



WWF

GUÍA

2010

Serie Seguridad Hídrica de WWF - 4

Qué son los riesgos hídricos

**Guía sobre las consecuencias de la escasez
de agua para el gobierno y las empresas**

Stuart Orr, Anton Cartwright & Dave Tickner

La Serie Seguridad Hídrica de WWF presenta los conceptos clave de la gestión del agua ante la necesidad de un medio ambiente sostenible. La serie se basa en las lecciones aprendidas en el trabajo de WWF alrededor del mundo y en las aportaciones más novedosas de expertos externos. Cada guía de la Serie Seguridad Hídrica abordará aspectos específicos de la gestión del agua, con un enfoque inicial en los temas relacionados con la escasez de agua, el cambio climático, la infraestructura y el riesgo.

Comprensión del concepto de seguridad hídrica

En cuanto red internacional, WWF se ocupa de las amenazas globales para el ser humano y la naturaleza, como el cambio climático, la extinción de especies y sus hábitats, y el consumo insostenible de los recursos naturales del planeta. Hacemos esto influyendo en la forma en que los gobiernos, las empresas y la comunidad piensan, aprenden y actúan en relación con el mundo que nos rodea, y trabajando con comunidades locales para mejorar su calidad de vida y el medio ambiente del que todos dependemos.

Junto con el cambio climático, la escasez –la existente y la que se prevé– de agua potable quizás sea uno de los principales retos que el mundo deba enfrentar en el siglo XXI. Ésta no es sólo la opinión de WWF: muchos líderes mundiales, incluyendo a varios secretarios generales de la ONU, lo han mencionado en años recientes. Las voces que influyen en la economía global hablan con creciente frecuencia de los riesgos relacionados con el agua como una amenaza emergente para los negocios.

Si administramos mal el agua, la naturaleza también sufre la falta de este recurso. De hecho, hay evidencia de que la biodiversidad de los ecosistemas dulceacuícolas ya está sufriendo gravemente a causa de la sobre-extracción de agua y la contaminación de los ríos, los lagos y las aguas subterráneas, así como las consecuencias de una infraestructura hídrica mal planeada. El Informe Planeta Vivo de WWF muestra que la disminución de la biodiversidad de los ecosistemas dulceacuícolas es probablemente la más acentuada entre todos los tipos de hábitats.

Conforme crezca la población mundial y aumente la demanda de alimentos y energía, se va a incrementar la presión sobre los ecosistemas de agua dulce. Además, es probable que los efectos más importantes del cambio climático se perciban a través de cambios en los ciclos hidrológicos.

WWF ha trabajado durante muchos años en diversas partes del mundo para mejorar la gestión del agua. Garantizar la seguridad hídrica sigue siendo una de nuestras prioridades clave.

Reconocimientos

Este informe se basa en una revisión técnica de los temas, dirigida por Pegasys Consulting, y las deliberaciones sostenidas durante un taller de dos días en WWF-Reino Unido, en mayo de 2006. Los autores desean agradecerle a Héctor Garduño su revisión de una primera versión del documento, y a Bruns Bryan sus meticulosas observaciones al último borrador.

Los autores también quisieran expresar su agradecimiento a los editores de la serie: Dave Tickner, Tom Le Quesne y Mica Ruiz.

Traducción

Ana Lucía Block

Revisión

Eugenio Barrios y Juan Antonio Reyes

Copyright © 2010 WWF-World Wide Fund For Nature (Formely World Wildlife Fund), Gland, Switzerland. All rights reserved.

ÍNDICE

RESUMEN	04
----------------	-----------

INTRODUCCIÓN	06
---------------------	-----------

PARTE A. ¿QUÉ ENTENDEMOS POR RIESGO DE ESCASEZ DE AGUA?	07
¿Qué entendemos por riesgo de escasez de agua?	08
La escasez de agua en el ámbito mundial	09
¿Riesgos para quién y de qué?	11
El riesgo para los ecosistemas y el cambio climático	13

PARTE B. EL RIESGO PARA EL GOBIERNO	15
El riesgo para el gobierno	16
Pobreza e inequidad	18
Crecimiento económico, seguridad alimentaria y comercio	20
La salud	22
Conflictos	23
Riesgos derivados de las respuestas en la gestión de aguas	24

PARTE C. EL RIESGO PARA LAS EMPRESAS	27
El riesgo para las empresas	28
El riesgo físico	30
El riesgo financiero	32
El riesgo normativo	34
El riesgo para el prestigio	35

PARTE D. EL RIESGO COMPARTIDO	37
El riesgo compartido	38
Referencias citadas en el texto	40

RESUMEN

La escasez de agua es uno de los principales retos que enfrenta el mundo en el siglo XXI. La disponibilidad permanente de agua fundamenta las acciones relativas a la seguridad alimentaria, la seguridad energética, la reducción de la pobreza, el crecimiento económico,

la reducción de los conflictos, la adaptación al cambio climático y la pérdida de la biodiversidad. Pero la creciente explotación global de los recursos hídricos en todo el mundo ha conllevado una significativa degradación de los ecosistemas y de los bienes y servicios que éstos proveen. En muchos lugares, el resultado han sido ríos que ya no llegan al mar, lagos que son apenas una fracción de su tamaño natural y acuíferos cuyos niveles han disminuido drásticamente.

Además de ser motivo de preocupación tanto de los ecólogos como de las comunidades, la sobre-explotación del agua tiene repercusiones económicas para el sector empresarial y puede afectar negativamente la capacidad de los gobiernos de alcanzar múltiples objetivos políticos. El concepto de riesgo puede utilizarse para describir sus efectos y destacar las posibles respuestas.

La experiencia de los programas de agua dulce de WWF en todo el mundo, y la larga trayectoria de nuestro compromiso con el sector privado, sugiere las siguientes propuestas fundamentales ante el riesgo de escasez de agua:

1. Los riesgos de la escasez de agua se pueden clasificar en términos de la insuficiencia de agua para satisfacer las necesidades básicas, y en términos de las consecuencias que se derivan de esta situación, como la inestabilidad política y comercial o la pérdida de oportunidades económicas. A éstos se suman los riesgos derivados de políticas insuficientes ante la escasez de agua.
2. La escasez de agua responde a una compleja interacción de factores sociales, económicos y ambientales. Rara vez es sólo producto de la falta de lluvia. Del mismo modo, las respuestas ante la escasez de agua requieren la intervención de todas las partes interesadas en el ámbito local, nacional e internacional, si es que los problemas han de resolverse con una visión de largo plazo.
3. Combatir la escasez de agua de tal manera que se reduzcan los riesgos a largo plazo para las diversas partes interesadas, puede tener múltiples retribuciones en relación con las diferentes prioridades de las políticas gubernamentales para la reducción de la pobreza, el crecimiento económico, la seguridad alimentaria y el comercio, la salud y la reducción de los conflictos.
4. Puesto que las empresas buscan asegurar su prosperidad a largo plazo para mantener una ventaja competitiva y la distinción de sus marcas, así como para garantizar la estabilidad y la preferencia en las cadenas de suministro, el incremento de la escasez de agua conlleva para ellos riesgos físicos, financieros, normativos y para su prestigio. El tipo de rama empresarial determina la exposición al riesgo y su nivel, así como la respuesta apropiada. Las empresas que dependen en gran medida del agua y tienen marcas prestigiadas van a enfrentar mayores desafíos para conservar su reputación. Sin embargo, muchas otras empresas también van a tener que hacer frente a la incertidumbre y a los retos subsecuentes a la creciente escasez de este recurso.
5. Las empresas van a someterse a una mayor presión para reducir el consumo del agua y aumentar su eficiencia. Cuando esas medidas no basten para garantizar la aceptación social para operar, como por ejemplo, cuando las operaciones de una empresa dependan

de recursos hídricos que estén siendo mal administrados, la empresa podría tener que involucrarse y apoyar mejores políticas para la gestión del agua en beneficio de todos los usuarios. En última instancia, si las empresas comienzan a sufrir la total escasez de agua y no tienen la capacidad de influir para lograr, o promover, una mejor gestión del agua, tendrán quizás que enfrentar su clausura o reubicación por restricciones ambientales más que exclusivamente financieras.

6. El riesgo de escasez de agua es compartido con frecuencia entre el gobierno y el sector empresarial. Asimismo, hay principios en común para la gestión eficaz y la mitigación del riesgo de escasez de agua, aplicables tanto a los gobiernos como a las empresas: un enfoque en la conservación a largo plazo; la prioridad en la asignación de agua a los menos capaces de hacer frente a la escasez; la flexibilidad de respuesta a la luz de la cambiante realidad hidrológica, y la necesidad de una mejor política pública, así como instituciones más sólidas y el amplio involucramiento de las partes interesadas.
7. Tanto las empresas como los gobiernos dependen de una mejor gestión del agua para hacer frente a la escasez y sus consecuencias. Las políticas públicas obsoletas o de aplicación deficiente, así como la debilidad de las instituciones que administran el agua, incrementan el riesgo para todos. Aunque en última instancia el gobierno es siempre el responsable de establecer una mejor gestión del agua, las empresas tienen un papel clave para apoyar la instrumentación de una mejor gestión.
8. Los ecosistemas sanos son el soporte para el uso sostenible del agua. La combinación del cambio climático y diversas presiones humanas pone en peligro la viabilidad de muchos ecosistemas e incrementa el riesgo. Las soluciones de la Ingeniería siempre serán importantes, pero las respuestas a la escasez de agua que enfocan usos particulares suelen incrementar los riesgos para las diversas partes interesadas. Las respuestas mal planificadas ante la incertidumbre hidrológica derivada de distintos escenarios del cambio climático podrían incrementar los riesgos para los ecosistemas y el servicio que éstos proveen.
9. Un paso fundamental en la reducción del riesgo de escasez de agua es entender mejor el funcionamiento de los ecosistemas dulceacuícolas, y buscar optimizar la gama de bienes y servicios que éstos proveen a las diversas partes interesadas. Esto significa, en definitiva, asegurar, en primer lugar y ante todo, la satisfacción de las necesidades básicas de agua de las personas y los ecosistemas, y sólo entonces asegurarse de que el agua restante se destine al desarrollo económico sobre una base racional, equitativa y transparente.

INTRODUCCIÓN

La escasez de agua es quizás uno de los principales retos que el mundo deba enfrentar en el siglo XXI. Es probable que el incremento de la población mundial en los próximos 40 años sea de tres mil millones de personas, y que

haya casi que duplicar el agua de riego para alimentar esas bocas adicionales. Conforme la economía se desarrolle, habrá que construir represas para generar más energía hidroeléctrica, la competencia de las necesidades de agua de los cultivos bioenergéticos se va a intensificar, y la contaminación de los recursos hídricos va a continuar. La biodiversidad de agua dulce también está disminuyendo más rápidamente que en otros hábitats. Las implicaciones son claras: cúbranse las necesidades de la sociedad, y en el futuro el ambiente estará fuertemente presionado por la escasez de agua dulce.

La Organización de las Naciones Unidas (2003) describe la escasez de agua como “el punto en que el efecto agregado de todos los usuarios incide en el abastecimiento o en la calidad del agua, de acuerdo con los convenios institucionales vigentes, hasta el grado de que la demanda de todos los sectores, incluido el medio ambiente, no pueda ser plenamente satisfecha”. Este fenómeno aparentemente físico suele ser, en realidad, producto de la interacción de los complejos sistemas sociales, económicos y ambientales. Más que a la disponibilidad total de los recursos naturales, la escasez de agua se debe, en la práctica, a la naturaleza de la demanda y a la asignación inadecuada del agua. Controlar el riesgo de escasez de agua requiere, por lo tanto, una mejor gestión del agua, una gobernabilidad del agua más robusta y una inversión financiera más inteligente. La escasez de agua es una “crisis de gobernabilidad, no una crisis de recursos [hídricos]” (Rogers, 2004). De hecho, es probable que, de aplicar mejoras a la gestión del agua, haya suficiente a escala mundial para proveer a las generaciones presentes y futuras. A la fecha, la trayectoria de la gestión del agua casi en cualquier parte del mundo es deficiente. Para la mayoría de los gobiernos la gestión del agua no es, de hecho, una prioridad, y las sociedades fracasan en gran medida en la apreciación y el manejo adecuado de sus recursos de agua dulce. Así, a pesar de los importantes avances en la legislación y en la tecnología para hacer más eficiente el uso del agua, su escasez ha seguido siendo, en los últimos años, demasiado común.

La escasez de agua afecta a muchas de las partes interesadas, incluyendo a los gobiernos y las empresas. El grado de coincidencia que suele haber en el interés de unos y otros en reducir los riesgos de escasez de agua compartidos es sorprendente. Esta identificación de los incentivos comunes que podrían motivar a actuar en colaboración para reducir dichos riesgos es muy valiosa. Con el fin de encauzar el interés del sector privado, los gobiernos nacionales y otras instancias, se están utilizando conceptos y terminología derivados de la evaluación del riesgo para describir la escasez de agua y las posibles respuestas al respecto.

Muchos de los programas de agua dulce de WWF que se han llevado a cabo en todo el mundo se enfocan en proteger el funcionamiento básico del ecosistema manteniendo caudales ecológicos mínimos. Cada día se aplican más estos programas conjuntamente por los gobiernos, las empresas y demás involucrados. Esta guía tiene por objeto plantear un análisis de la escasez de agua utilizando los conceptos y la terminología del riesgo, con los que los miembros de dichos equipos están familiarizados. Aunque desde la óptica de las partes interesadas el riesgo puede deberse tanto a la mala calidad del agua como a su escasez, el énfasis de esta guía está puesto en los riesgos asociados con la insuficiencia de agua en contraposición a su calidad, aunque reconoce el vínculo entre una y otra.

PARTE A

¿QUÉ ENTENDEMOS
POR RIESGO DE
ESCASEZ DE AGUA?

¿QUÉ ENTENDEMOS POR RIESGO DE ESCASEZ DE AGUA

- Combatir la escasez de agua es uno de los principales desafíos que enfrenta el mundo en el siglo XXI. Constituye la base de los retos de la seguridad alimentaria, la seguridad energética, la reducción de la pobreza, el crecimiento económico, la reducción de los conflictos, la adaptación al cambio climático y la pérdida de biodiversidad.
- La agricultura es y seguirá siendo el principal usuario del agua a escala mundial. A medida que se incremente la población mundial y cambien los patrones de consumo de alimentos (por ejemplo, conforme la gente coma más carne), el riesgo de la escasez de agua va a aumentar, a menos que la gestión del agua mejore.
- Los riesgos de la escasez de agua se pueden clasificar en términos de la insuficiencia de agua para satisfacer las necesidades básicas y las consecuencias que de ello se derivan, como la inestabilidad política y comercial o la pérdida de oportunidades económicas, o en términos de los riesgos derivados de las políticas deficientes con que se responde a la escasez de agua.
- La escasez de agua se debe por lo general a una compleja interacción de factores sociales, económicos y ambientales. Rara vez es el producto de tan sólo la falta de precipitaciones. Asimismo, las respuestas a la escasez de agua requieren la intervención de las partes interesadas en su conjunto, en los ámbitos local, nacional e internacional, si es que se quiere dar a los problemas soluciones a largo plazo.
- Los ecosistemas sanos sustentan el uso sostenible del agua. No obstante, la combinación del cambio climático y otras presiones humanas ponen en peligro la viabilidad permanente de muchos ecosistemas. Las respuestas mal planificadas ante la incertidumbre hidrológica, derivada de los distintos escenarios de cambio climático, podrían aumentar los riesgos para los ecosistemas y el servicio que éstos proveen.

LA ESCASEZ DE AGUA EN EL ÁMBITO MUNDIAL

Si bien se ha reconocido ampliamente que la escasez de agua es un problema, definir y medir el fenómeno puede ser complicado. Tras revisar una serie de escenarios de escasez de agua, Rijsbermann (2005) comenta que “sorprende lo difícil que es determinar si realmente hay una escasez mundial de agua, en el sentido físico, o si ésta está disponible, pero debería ser mejor utilizada”.

Aunque es posible organizar a las sociedades y las economías para hacer más eficiente el uso del agua, las tendencias actuales indican que está ocurriendo lo contrario:

- Es probable que en 2025 haya un aumento total del consumo de agua de 13% (Rosegrant et al., 2003).
- Para 2025, más de 2,800 millones de personas en 48 países van a padecer circunstancias de presión o escasez hídrica (PNUMA, 2002)
- Para mediados de este siglo, 7,000 millones de personas en 60 países podrían tener que hacer frente a la escasez de agua (ONU, 2003). En algunas partes del mundo está habiendo un rápido crecimiento de la cantidad de agua utilizada con fines domésticos (actualmente 8% de la extracción total de agua) y en la industria (actualmente 18%).

Sin embargo, la agricultura (74%) es el usuario de agua dominante a nivel mundial. Los distintos tipos de agricultura ejercen diferentes presiones sobre los recursos hídricos. La producción de carne, azúcar, aceites y verduras necesita más agua, y un estilo de gestión del agua diferente, que la producción de cereales. En promedio, producir una caloría de alimento requiere un litro de agua, pero un kilo de grano utiliza sólo entre 500 y 4,000 litros –en comparación con la carne de producción industrial, que requiere alrededor de 10,000 litros. A menos que la eficiencia hidrológica de la producción de alimentos pueda mejorarse, para 2050 las repercusiones de un aumento de la población, de 3,000 millones de personas y sus dietas cambiantes (de cereales a más carne), supondrá la necesidad de 5,000 millones de litros de agua anuales adicionales para alimentar a la población del mundo. Por otro lado, gran parte de la escasez prevista va a ocurrir en regiones que están mal equipadas para hacer frente a presiones ambientales adicionales.

Un problema mundial que necesita soluciones locales

A pesar de que los riesgos de escasez de agua se manifiestan principalmente en la cuenca del río o en la escala local, los orígenes y los efectos de este problema pueden verse en la interacción de los ciclos naturales biofísicos y en las acciones y decisiones de la gente en toda una variedad de sectores, en los planos local, nacional e internacional. Si bien casi todo el mundo en estos sectores reconoce que la escasez de agua es un “mal público”, pocos entienden la manera en que ésta afecta al gobierno y el comercio, a través de complejos sistemas sociales y ecológicos. En última instancia, debe haber una mejor gestión del agua en la cuenca del río o en la escala local, si los beneficios han de alcanzar a diversos sectores.

Es importante señalar que la escasez absoluta de agua es un mal indicio del riesgo de escasez de agua, y los mapas, tantas veces vistos, que describen la escasez a escala nacional, nos dicen poco acerca de los riesgos y sus causas. ¿Qué hacer para identificar las regiones y a los sectores interesados que tienen más probabilidades de verse afectados

por la escasez? y ¿Cómo empezar a entender los problemas que probablemente habrán de enfrentar las regiones donde hay escasez de agua y su gente? El problema sólo puede entenderse, y la acción sólo puede ser efectiva, si se enfoca en el nivel local. Las macro evaluaciones mundiales y nacionales son útiles para crear conciencia, pero no revelan ni la dinámica ni los componentes o sesgos del fenómeno de la escasez de agua. Los riesgos son, inevitablemente, propios de regiones específicas y, en ocasiones, de temporadas particulares.

¿RIESGOS PARA QUIÉN Y DE QUÉ?

Aun cuando la creciente escasez de agua es una certeza en el mundo entero, predecir la escala, la naturaleza y la localización de los riesgos de la futura escasez de agua es un reto. Como lo señala Marcel Beurger, de la compañía de seguros internacional Swiss Re, “los riesgos emergentes ni siquiera se han llamado todavía riesgos. Son más bien incertidumbres por investigarse. No obstante, Swiss Re ha identificado un gran riesgo [emergente]: la falta de disponibilidad mundial de agua”.¹

Los riesgos asociados a la escasez de agua pueden

clasificarse como sigue:

- El riesgo de que los recursos hídricos sean insuficientes para satisfacer las necesidades básicas de la población, el medio ambiente y las empresas, lo que conduce, a su vez, a ...
- El riesgo de las consecuencias de la insuficiencia de recursos hídricos, tales como la subida del precio de la energía, la pérdida de ventaja competitiva, la inestabilidad política y económica, la migración de la población o la pérdida de oportunidades económicas, por nombrar sólo algunas; y como resultado de lo anterior ,
- El riesgo de tomar decisiones ineficientes para la gestión del agua en respuesta a su escasez conlleva consecuencias negativas para algunos, o todos, los usuarios. Estas decisiones pueden ser el resultado de la conveniencia política o económica, de una visión a corto plazo, de la falta de conocimiento o capacidad, o simplemente de la desesperación y la falta de opciones.



2. El abastecimiento de agua es un bien público porque en la mayoría de los casos el suministro a una persona no impide la entrega a otra. Del mismo modo, los bienes y servicios ecológicos provistos por el agua pueden consumirse conjuntamente. Cuando hay escasez de agua, estas cuestiones relativas a la asignación se vuelven críticas y el costo de oportunidad de aumentar el abastecimiento le impone costos y beneficios directos a los particulares y a las empresas. En estos casos el agua es un bien privado. La definición económica de bien público no debe confundirse con la propiedad pública o privada de los bienes. Un bien privado puede ser de propiedad pública.

Los debates sobre los riesgos impuestos por la escasez de agua deben involucrar a los responsables de, y a los afectados por, los problemas correspondientes. Hay, sin embargo, grandes dificultades para aplicar el riesgo a una amplia gama de situaciones. El agua es un bien público,² un bien privado y un bien social; un evento de escasez de agua va a tener tanto efectos privados como repercusiones públicas, que van a afectar de diferente manera a las distintas partes interesadas.³ De aquí que en cualquier análisis de riesgo que involucre el agua sea necesario determinar quién está en riesgo, en el entendido de que el riesgo para una persona puede ser muy diferente del riesgo para una sociedad o una empresa, y de que determinados grupos van a ser más vulnerables que otros a dichos riesgos. Además de que los riesgos para las diferentes partes interesadas se traslapan.

También se hace necesario preguntar “¿riesgo de qué?”, puesto que la escasez de agua es un concepto subjetivo. Para un campesino, el peligro puede resultar de años de precipitaciones por debajo de la media. Para una empresa, como por ejemplo una planta procesadora, el riesgo podría estar en el súbito cese temporal de la corriente en el río en la época de mayor intensidad de la operación. Para un gobierno, los riesgos podrían incluir el incremento del costo del acceso al agua para brindar los servicios públicos y las subsecuentes implicaciones en la elevación del costo de la energía, o no satisfacer la demanda para el crecimiento económico y las estrategias de desarrollo debido a la mala gestión del agua.

¹ *Reinsurance Magazine*, 12/16/2002..

³ *Le Quesne T., et al. 2007. La asignación de agua cuando es escasa: Guía sobre la asignación, los derechos y los mercados de agua. Serie Hídrica WWF Vol.1.*

La mayoría de las partes interesadas tienen algún medio, formal o informal, de encarar la escasez de agua, incluyendo una mayor dependencia de las remesas y formas alternativas de agricultura. Si bien la escasez de agua tiende a imponerles costos a quienes menos pueden pagarlos, en algunos casos puede proporcionar el catalizador para lograr una adaptación efectiva a un estado de menor riesgo. En realidad, el uso prudente del agua puede reducir el riesgo conforme la gente se vuelva más próspera y más capaz de adaptarse, y adopte técnicas de ahorro del agua. Pero hay umbrales más allá de los cuales la exposición al peligro abrumba a las sociedades o a los ecosistemas, y el riesgo de escasez de agua aumenta de manera súbita e imprevisible. Estos umbrales dependen de la ubicación, el valor y la actividad (Parry et al., 1996) y son difíciles de predecir. Las proyecciones equivocadas del umbral (incluyendo las de Malthus sobre la seguridad alimentaria, las de Ehrlich sobre la diversidad biológica en la década de 1980 y las del PNUMA sobre la desertificación en la década de 1970) están en la base de muchas de las evaluaciones incorrectas del riesgo ambiental.

El no considerar los riesgos indirectos, distorsiona aún más la temporalidad de los eventos de escasez de agua. El acceso inadecuado al agua (de las personas o de las empresas) es el riesgo más obvio, pero de ninguna manera el único derivado de la escasez. Ésta impone riesgos a los mercados y a la estabilidad social. Además, la respuesta de la gente (usando con mayor intensidad las aguas subterráneas, transgrediendo de manera oportunista la legislación, violando los requisitos de los caudales ecológicos, siguiendo estrategias unilaterales de auto-protección e involucrándose cada vez más en conflictos) implica riesgos adicionales, muchos de los cuales no son directamente atribuibles a la escasez de agua. Los análisis de estas cuestiones tienden a subestimar el problema al pasar por alto el sinuoso curso de las respuestas que suelen agravar el riesgo en cuestión de la escasez de agua que no están directamente relacionados con el uso del agua.

También es importante señalar que hay riesgos derivados de la escasez de agua que no están directamente relacionados con el uso del agua.

Por ejemplo, la escasez y la consecuente reducción de los caudales de los ríos pueden aumentar el riesgo para la subsistencia y para los pescadores comerciales; mientras que la reducción de los niveles de las aguas subterráneas puede causar el deterioro de los bosques y poner en riesgo los medios de subsistencia y los negocios de otro grupo de interesados.

Las consecuencias de la escasez de agua pueden ser engañosas. Tal es el caso de la desaparición del acuífero de Ogallala en el oeste de Estados Unidos, o del acuífero de Edwards para la ciudad de San Antonio, Texas. En la mayoría de los países, las aguas subterráneas no están bien vigiladas, de modo que predecir cuándo se está llegando a niveles de crisis es algo que suele escapársenos. En consecuencia, el riesgo de la escasez se percibe a menudo como algo que está en el futuro o que sólo las personas involucradas en la política pueden manejar. La conciencia de la escasez de agua podría incrementarse mediante una comunicación más efectiva de sus efectos reales.

EL RIESGO PARA LOS ECOSISTEMAS Y EL CAMBIO CLIMÁTICO

El riesgo para los ecosistemas y la biodiversidad que contienen es igualmente importante. El Informe Planeta Vivo de WWF (2007) muestra que el Índice de población de las especies de agua dulce (que comprende 195 especies de aves, mamíferos, reptiles, anfibios y peces de lagos, ríos y ecosistemas de humedales) se redujo 29% entre 1970 y 2003. Esto no es un problema aparte respecto al crecimiento económico y la estabilidad social. Más bien es una consideración crucial para el abastecimiento de agua potable y otros servicios del ecosistema a un mundo cada vez más sediento. Los ecosistemas funcionales de agua

dulce proporcionan “servicios de aprovisionamiento” (de productos como agua dulce, peces y rutas de transporte), “servicios reguladores” o “del ecosistema” (la purificación del agua, el control del caudal de los ríos y opciones de adaptación a cambios como los ocasionados por climas más cálidos), y “servicios culturales” (la belleza estética, el trasfondo espiritual y el valor patrimonial), de los que depende la sociedad. Algunos de estos servicios son difíciles de valorar y están, por lo tanto, subvaluados en los análisis de rentabilidad, en las evaluaciones de riesgo y en los demás procesos que sustentan la toma de decisiones. Pero los sistemas hidrológicos saludables mitigan por sí solos el riesgo. En pocas palabras, los ríos caudalosos y limpios y los acuíferos sanos son una fuente confiable de agua de buena calidad.

La alteración de estos ecosistemas dinámicos de agua dulce expone a las personas y al medio ambiente a una serie de riesgos que resultan inevitables cuando su predicción es difícil (Baron et al., 2002). Conscientes de esto, los gobiernos fundan cada vez más la legislación y la política para la gestión del agua en la necesidad de salvaguardar los bienes y servicios del ecosistema.⁴ De manera similar, algunas empresas están empezando a invertir en la protección del ecosistema no sólo como un gesto filantrópico, sino porque un ecosistema saludable puede ser una herramienta clave para contribuir a asegurar el flujo de caudales sostenibles de agua potable.

Como resultado del cambio climático, se prevén cambios significativos en el ciclo hidrológico; sin embargo, la predicción de los cambios en las precipitaciones es uno de los aspectos más difíciles de esbozar respecto al cambio climático, de manera que éste añade una nueva incertidumbre a los escenarios de escasez de agua. Las proyecciones sugieren que los trópicos pueden volverse más húmedos o más secos, dependiendo de la ubicación. Se prevé que los subtrópicos se vuelvan, en promedio, más secos. En muchos lugares, el desafortunado resultado de la alteración de patrones climáticos que antes eran predecibles, va a ser la incertidumbre respecto de la frecuencia de eventos climáticos extremos (sequías severas). Las temporadas secas del verano en algunas zonas van a ser más secas y prolongadas. Los cambios en la capa de nieve de las montañas son una fuente muy importante de inseguridad respecto al agua en muchas regiones templadas de Italia, California, Francia, etc., y en algunas áreas han implicado cambios tanto en la frecuencia como en el volumen de las corrientes de agua de deshielo.

Es importante señalar que la combinación de la variabilidad climática y diversas actividades humanas provoca el mayor impacto en los ecosistemas, y los mayores riesgos para los usuarios del agua. Por ejemplo, los riesgos económicos, ambientales y políticos que se viven actualmente en la cuenca del Murray-Darling, en Australia, son resultado

⁴ Véanse, por ejemplo, la *Ley sudafricana del agua (1998)* y la *Directiva Marco del Agua estadounidense (2000)*.



Río Ghambiri, India. La expansión agrícola ha alterado los flujos del río por cinco años, con impactos masivos en comunidades en la cuenca baja y en medios de vida.

de un periodo de 10 años de precipitaciones por debajo de la media, algunas de las cuales pueden estar relacionadas con la interacción de El Niño con climas mundialmente más cálidos. Ahora bien, el impacto de este fenómeno climático se ha visto exacerbado por la deforestación, el aumento de la demanda urbana y una industria agrícola que extrae muy importantes volúmenes de agua.

Quizás lo más importante sea que las respuestas inadecuadas de la gestión del agua ante el cambio climático pueden aumentar el riesgo. Muchas de las soluciones tradicionales en la gestión del abastecimiento de agua (las típicas soluciones ingenieriles basadas en patrones hidrológicos históricos cuya relevancia es cada vez más dudosa) simplemente desplazan o agravan el riesgo.⁵ Si bien los riesgos derivados de los patrones hidrológicos cambiantes pueden reducirse creando la capacidad de responder de manera flexible ante la escasez de agua, éstos son complejos e impredecibles. Los esfuerzos dirigidos a extender la flexibilidad a una amplia gama de posibles escenarios hidrológicos tienden a ser más eficaces que el simple “resistir la escasez de agua” o “predecir y proveer”, medidas de adaptación que se centran en la ingeniería o en eventos y respuestas específicos.⁶ La gestión de la demanda de agua tiene el potencial de sortear una serie de riesgos de la escasez de agua.



6. La flexibilidad sólo provee un marco desde donde actuar: sin ingeniería no se puede llevar el agua a los usuarios. Para obtener una lista interactiva de respuestas de “defensa” técnica de las que se detecta que están funcionando, seleccione “drought/aridity” (sequía/ aridez) en el siguiente sitio: <http://maindb.unfccc.int/public/adaptation/>.

5 Para una valoración más elaborada de las mejores prácticas en la gestión del cambio climático y la gestión del agua, véase *Matthews y Le Quesne. 2009. Cómo adaptar la gestión hídrica: Guía para hacer frente al cambio climático. WWF. Serie Hídrica Vol.3.*

PARTE B

EL RIESGO PARA EL GOBIERNO

EL RIESGO PARA EL GOBIERNO

- Los conceptos y la terminología en torno al riesgo no acostumbran a usarse en el contexto de la responsabilidad del gobierno, pero pueden ser útiles cuando se trata de un recurso tan complejo como el agua.
- Atacar la escasez de agua de manera tal que se reduzcan los riesgos a largo plazo para varias de las partes interesadas, puede tener múltiples retribuciones en relación con las prioridades de la política del gobierno respecto a la reducción de la pobreza, el crecimiento económico, la seguridad alimentaria y el comercio, la salud y la reducción de los conflictos.
- Las soluciones ingenieriles siempre serán importantes, pero las respuestas administrativas mal planeadas ante la escasez de agua, especialmente aquéllas que enfocan usos particulares, suelen aumentar el riesgo para algunas de las partes interesadas.

Respuesta estándar del gobierno ante la escasez de agua

La gestión del agua para garantizar la prestación de los servicios básicos a los ciudadanos, para el crecimiento económico y para mantener saludables los ambientes hídricos es, en última instancia, responsabilidad de los gobiernos. Sin embargo, una baja prioridad de la gestión del agua, así como una coordinación deficiente dentro y entre los ministerios del gobierno, se traduce con frecuencia en que demasiados recursos hídricos estén excesivamente comprometidos y subvalorados. En consecuencia, las comunidades y las economías del mundo entero padecen escasez y mala calidad del agua, así como ambientes degradados.

La respuesta inicial ante la escasez de agua implica, por lo general, una cierta presión para aplicar algún tipo de “solución rápida”. La necesidad de abordar la repentina escasez de agua se convierte en el foco de atención de la opinión pública en una prioridad a corto plazo que desvía recursos del erario destinados a otras iniciativas. Los gobiernos pueden caer en semejantes trampas de una manera institucional, considerando rara vez la idea de una estabilidad a largo plazo, si el manejo de cada complicación ambiental se deja al azar. Las medidas típicas incluyen la construcción de infraestructura para el abastecimiento de agua, transferencias entre las cuencas, pipas de agua o sistemas de desalinización.

Puesto que dichas medidas pueden ser costosas y rara vez retornan ingresos suficientes para cubrir su costo, la carga fiscal de semejantes intervenciones recae inevitablemente en los contribuyentes, lo que socava el apoyo social al gobierno y añade presión al ya muy estirado presupuesto público. También pueden mantener a los países en patrones de desarrollo que dependen de un abastecimiento hídrico siempre creciente. Sería mejor que los gobiernos planificaran e institucionalizaran respuestas competentes a la escasez, como un abastecimiento saludable a largo plazo, con una robusta gestión de la demanda, un sistema normativo convincente y una infraestructura flexible y eficiente. Esto requiere un análisis profundo de las posibles soluciones, así como el apoyo de las diversas partes interesadas en una estrategia más comprometida.

El costo de la escasez de agua

Se estima que la actual gestión de la crisis de agua en California tenga en 2020 un costo anual de USD\$16,000 millones para los contribuyentes (Jenkins et al., 2003). En Australia, se prevé que la reestructuración de emergencia de su régimen de abastecimiento hídrico –necesaria tras 10 años de extracción excesiva, pero precipitada a raíz de la sequía de 2007– cueste USD\$10,000 millones. En China, el sistema para canalizar miles de millones de metros cúbicos de agua desde el río Yangtse para apoyar a los agricultores a lo largo del decreciente río Amarillo implica costos incalculables. Mientras que en Libia, la necesidad de bombear anualmente –desde 1991– 730 millones de metros cúbicos de agua del subsuelo del Sáhara le cuesta al país USD\$25,000 millones al año (UNESCO, 2002). Dada la escasez crítica en estos casos, estas gravosas intervenciones parecen ser la única solución; no obstante, se habrían evitado en su mayoría si una oportuna gestión del agua hubiera prevenido la escasez.

El concepto de riesgo no acostumbra emplearse para describir el papel del gobierno en los servicios y la gestión del agua. Sin embargo, con el objeto de renovar y apoyar una mejor política pública para la gestión del agua, el riesgo es una forma efectiva de enmarcar la cuestión. El riesgo del gobierno debe considerarse en el contexto del mandato del gobierno y las prioridades políticas. La escasez hídrica representa una serie de riesgos para el gobierno que pueden afectar las agendas políticas respecto a la pobreza y la desigualdad, el crecimiento económico, la seguridad alimentaria y el comercio, la salud y la reducción de los conflictos.

POBREZA E INEQUIDAD

Los pobres pagan el agua más cara que los ricos (proporcionalmente hablando), y la reciben de menor calidad (Castro, 2004). Esta situación puede estar vinculada al desempeño ineficiente de los servicios de abastecimiento, pero estos clientes más pobres también tienden a vivir en donde la escasez de agua es mayor. “De las comunidades rurales en Angola, a los barrios bajos de Puerto Príncipe en Haití, no es raro que los pobres paguen hasta 100 veces más que quienes cuentan con conexiones de agua regulares” (UNICEF, 1998).

La escasez de agua agrava los problemas sociales existentes, muy particularmente la pobreza, y recrudece sus causas: la discriminación de género, los sesgos urbanos y los intereses creados. En los hogares pobres, las mujeres tienden a sufrir mayores pérdidas derivadas de la degradación de los recursos hídricos que los hombres. En las comunidades, los más pobres son los primeros afectados cuando disminuyen las capas freáticas. Cuando se agotó el agua en el asentamiento informal de Cochabamba, en Bolivia, sólo los residentes que disponían de los fondos suficientes pudieron comprar agua a camiones cisterna de operación privada para beber, para lavar y para sus huertos (Wutich, 2007). En el sur de la India, sólo los hogares que pueden pagar la perforación de pozos más profundos, así como la irrigación, pueden hacer frente al descenso de las capas freáticas y a lluvias cada vez más inciertas. De ahí que los agricultores ricos siembren cultivos de riego intensivo como el arroz y la caña de azúcar, mientras que sus vecinos, más pequeños y más pobres, siembran cultivos “secos” de menor valor, como el sorgo, el algodón y el mijo (Mollinga y Van Straaten, 1996).

La escasez de agua subyace con frecuencia tras decisiones y eventos que impiden paliar la pobreza. Los altos costos, la pérdida de biodiversidad, la degradación de los múltiples beneficios de los ecosistemas y una creciente prevalencia de peligros ambientales como, por ejemplo, la salinización, la erosión de la tierra y la sequía, todos los cuales son resultado de la escasez de agua, conllevan pérdidas en la calidad de vida. Así, la escasez de agua inicia y perpetúa círculos viciosos de pobreza, degradación y desigualdad.

Los Objetivos de Desarrollo del Milenio

Los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) constituyen los objetivos internacionales oficiales para erradicar la pobreza y los riesgos asociados, de exclusión, conflictos y terrorismo. Se prevé que el uso imprudente de los recursos hídricos pueda incidir en la imposibilidad de alcanzar los ODM, y se tiene la certeza de que éste va a aumentar el costo de alcanzarlas (Evaluación del milenio del ecosistema en Sudáfrica, 2004; UNICEF, 2002). La tabla 1 ilustra los ODM y el papel de la gestión del agua al respecto.

Se ha previsto que el logro de los componentes del agua del ODM número 7 (garantizar la sostenibilidad medioambiental) pueda dar lugar a una recuperación de 7.5 veces la inversión como resultado del ahorro de tiempo, la mejora de la productividad y el aumento de la asistencia escolar. Por desgracia, la tendencia actual hacia una mayor escasez hace improbable el cumplimiento de dicha expectativa. Dow y Downing (2006) calculan que los cambios proyectados en la disponibilidad del agua van a traducirse en cambios en la producción de cereales de 1-10% en 2030 en gran parte del África subsahariana y el sur de Europa, y de 8-9% de disminución en el subcontinente asiático, lo que es significativo para el desarrollo, pues 25% o más de los niños que dependen de dicha producción, tanto en el África subsahariana como en el subcontinente, ya tienen un nivel de desnutrición moderado o grave.

TABLA 1

Objetivos de Desarrollo del Milenio y el agua.

Los objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) y el agua.

ODM	Papel de la gestión del agua
Objetivo 1 - Erradicar la pobreza extrema y el hambre.	<p>Aumentar la producción agrícola y la productividad para responder a la creciente demanda.</p> <p>Proteger los ecosistemas de agua dulce para garantizar los alimentos y medios de subsistencia de las comunidades que dependen de ellos.</p> <p>Aumentar el acceso al agua y la asignación de agua para los usuarios más pobres.</p>
Objetivo 2 - Lograr la enseñanza primaria universal.	Reducir aquellas enfermedades vinculadas al agua, que implican la pérdida de millones de días de escuela cada año.
Objetivo 3 - Promover la igualdad entre los géneros y la autonomía de la mujer.	<p>Mejorar el acceso equitativo al agua y, por tanto, la capacidad de producir alimentos y de mejorar la salud.</p> <p>Eliminar la pérdida de tiempo para colectar el agua, carga que generalmente asumen las mujeres.</p>
Objetivo 4 - Reducir la mortalidad infantil.	Reducir las enfermedades vinculadas al agua, que matan a millones de personas al año.
Objetivo 5 - Mejorar la salud materna.	Proveer agua potable para así contribuir a mejorar la higiene y la alimentación.
Objetivo 6 - Combatir el VIH / SIDA, el paludismo y otras enfermedades.	Proveer un suministro adecuado de agua potable para las necesidades básicas.
Objetivo 7 - Garantizar la sostenibilidad medioambiental.	<p>Integrar las necesidades de los ecosistemas en todos los aspectos de la gestión del agua y aplicarlos de manera que se implementen los caudales ecológicos para los sistemas lacustres y fluviales. Extraer agua de los sistemas subterráneos dentro de los límites naturales de la recarga, conservando la descarga natural comprometida con los ecosistemas.</p> <p>Reducir para 2015 a la mitad el porcentaje de la población que no tiene acceso sostenible a agua potable y al saneamiento.</p>
Objetivo 8 - Fomentar una asociación mundial para el desarrollo.	Involucrar a una amplia gama de profesionales, investigadores, usuarios del agua y responsables de la toma de decisiones en la planificación de los proyectos de gestión del agua.

CRECIMIENTO ECONÓMICO, SEGURIDAD ALIMENTARIA Y COMERCIO

El agua es esencial para el crecimiento económico sostenido (Cosgrove, 2004; DFID, 2008). Así, los políticos corren el riesgo de tener que rendir cuentas ahí donde la escasez hídrica socava el crecimiento económico y donde el comercio se ve desfavorablemente afectado. La mayoría de los pronósticos anticipan efectos más bien moderados de dicha escasez en el crecimiento económico en el plano mundial, debido al hecho de que el grueso del valor agregado en la economía mundial se produce en sectores que hoy en día no se ven muy afectados por ella (Dumas y Ha - Dong, 2004). Pero en los planos nacional y local, la

disponibilidad de agua dulce de fácil acceso ha demostrado ser un factor determinante en el desarrollo (Sachs, 2006), y su escasez continúa frustrando el crecimiento económico. Aquellos países cuyos ingresos eran bajos (inferiores a USD\$750 anuales por persona) hace 25 años, pero con acceso al agua potable y el saneamiento adecuados, tuvieron un crecimiento promedio anual del PIB de 3.7%, mientras que el crecimiento de otros países con el mismo ingreso por persona, pero con un acceso al agua limitado, fue de sólo 0.1% anual durante el mismo periodo (OMS, 2006). El acceso al agua potable no puede, por lo tanto, dejar de considerarse un factor del crecimiento económico.

La disponibilidad de agua permite el desarrollo económico y responder enérgicamente al surgimiento de oportunidades agrícolas. Se esperaba que la sequía en curso en Australia recortara 1% del PIB de ese país en 2006 / 7 y es posible que haya contribuido a poner fin al gobierno de Howard. Curiosamente, el argumento de Australia está cambiando. Hay quienes hoy consideran que esto ya no es una sequía sino un nuevo régimen climático. No obstante, los políticos todavía van a seguir teniendo la necesidad de encontrar estrategias oportunas y flexibles para hacer frente a la escasez y al cambio acelerado. En Sudáfrica, la incapacidad de la industria local de la caña de azúcar para responder a las oportunidades creadas por la reforma del régimen azucarero de la Unión Europea en 2005 se debió a la insuficiencia de agua y se convirtió en fuente de una creciente tensión política (Cartwright y Lorentzen, 2006). En EEUU se ha informado que la escasez de agua le ha costado al sector agrícola 2,600 millones de libras esterlinas en dos años (Instituto Carnegie de Stanford, 2007).⁷

La disponibilidad del agua es también un factor determinante, a menudo oculto, del comercio internacional. Los países con más agua tienen la capacidad de comerciar bienes de exportación que implican un uso intensivo del agua. El agua alojada en las cosechas objeto de comercio se ha denominado “agua virtual”. Se ha propuesto el comercio de agua virtual como una manera de aliviar la escasez de agua. Si bien esto tiene potencial para contribuir a mitigar los riesgos de la escasez de agua, debe reconocerse que la mayor parte del comercio no se basa en la determinación racional de la ventaja comparativa basada en el agua, sino más bien en factores políticos y económicos más amplios.

Comprando tierra, comprando agua

Ejemplos recientes de “apropiación de tierras” que han salido en la prensa (New Scientist, 4 de diciembre de 2008) muestran que algunos gobiernos e inversionistas, principalmente los países del Golfo Pérsico, están comprando o alquilando tierras en otros países para apoyar su seguridad alimentaria. Si bien en dichas actividades compiten riesgos o beneficios indeterminados, la prensa ha pasado por alto el hecho de que éstas tienen que ver fundamentalmente con el agua. Arabia Saudita decidió dejar de subvencionar el uso del agua de sus ciudadanos y, en vez de ello, utilizar el agua de Pakistán alojada en alimentos específicamente cultivados para el consumo de Arabia Saudita, ya que el costo de bombear



7. No es claro que el cálculo estático de estos números represente una vía particularmente buena para cuantificar el fenómeno, pero parece adecuado que las reducciones de agua han tenido al menos el mismo impacto.



© E PARKER / WWF-CANON

El riego ha producido logros impresionantes en cuanto al rendimiento agrícola; sin embargo, si la expansión futura pretende rendir beneficios a largo plazo, debe tener en cuenta los riesgos para los demás usuarios, así como los usos del agua de las cuencas hidrográficas.

y desalinizar las enormes cantidades de agua necesarias para garantizar la seguridad alimentaria local alcanzan miles de millones de dólares. No obstante, los gobiernos más interesados en recibir dinero de los posibles inversionistas, han pasado por alto los riesgos asociados con los desplazados, o con aquéllos cuya agua se ha desviado en favor de un mejor postor.

En el norte de China, los agricultores bombean cada año 30 kilómetros cúbicos más de agua del subsuelo que la que reponen las lluvias. Como las aguas subterráneas se emplean para producir 40% del grano del país, los expertos advierten que la escasez de agua podría llegar a hacer al país dependiente de la importación de grano. Gleick et al. (2002) han exigido la inclusión del agua en la normativa del Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio (GATT, por sus siglas en inglés), y Falkenmark (1997) estima que para 2025, 55% de la población mundial va a depender de las importaciones de alimentos como resultado de la insuficiencia de agua para uso doméstico. Esto requiere una reconfiguración en gran escala del comercio internacional. Es casi seguro que semejante reconfiguración tendría consecuencias políticas, especialmente para aquellos países que pierden participación en el mercado. El alto costo del petróleo y el transporte podría complicar las cosas.

LA SALUD

Los riesgos asociados con el agua tienen en general más que ver con la calidad que con la cantidad; sin embargo, una y otra están directamente relacionadas. La Organización Mundial de la Salud (OMS) calcula que se necesitan ocho

litros de agua dulce para diluir cada litro de aguas grises (contaminadas) y así evitar una contaminación nociva. Cuando la extracción excesiva altera esta proporción, aumenta la incidencia de un saneamiento inadecuado, el drenaje y la contaminación excesiva. La diarrea tratable mata a 2 millones de personas al año, 1.6 millones de las cuales son niños menores de cinco años (OMS, 2006, Castro, 2004). La combinación del VIH y la diarrea confunde el informe de ambos males, pero sin duda está teniendo una creciente repercusión devastadora en África. La vulnerabilidad a las enfermedades de origen hídrico, y en particular a la diarrea, se reduciría en gran medida si el agua fuera más abundante y los caudales de los ríos estuvieran mejor protegidos, especialmente en las zonas urbanas en expansión. Las mejoras en el acceso al agua y en la prestación de los servicios públicos de agua conllevan una mejor salud.

Durante los últimos 20 años, muchos habitantes de Bangladesh han dependido, en la temporada seca, de la extracción de aguas subterráneas para la producción de arroz y el uso doméstico. De los 4 millones de hectáreas de tierra de riego en Bangladesh, alrededor de 2.4 millones se están irrigando con agua entubada de pozos poco profundos de los que se sabe contienen cantidades peligrosas de arsénico. El cálculo estimado de arsénico que se añade anualmente a los suelos de cultivo es de 1,000 toneladas, con lo que la dependencia al agua de pozo expone a los residentes más pobres (quienes no pueden pagar perforaciones más profundas o análisis de la calidad del agua) a un mayor riesgo de envenenamiento con arsénico.

La compañía Swiss Re⁸ pronostica demandas judiciales relacionadas con la salud humana, a raíz de situaciones de escasez en que las personas se exponen a mayores concentraciones de polución originadas en el agua. Esta polución incluye pesticidas, aditivos de gasolina, antibióticos y microbios que han desarrollado resistencia a los antibióticos y se han vertido a los sistemas de alcantarillado. Ninguno de esos casos se ha presentado aún, pero conforme mejoren la legislación, la vigilancia y la ciencia de las enfermedades de origen hídrico, la prueba de responsabilidad será más fácil de conseguir.

El “año de vida ajustado por discapacidad” de la OMS

La OMS aplica el indicador “años de vida ajustados por discapacidad” (AVAD), una combinación de la esperanza de vida y la calidad de la salud de un año vivido, para establecer los años equivalentes de vida “sana” perdidos por estar en un estado de salud deficiente o de discapacidad. Un AVAD puede considerarse como un año de vida “sana” perdido (OMS, 2008). Los déficits de agua (incluyendo el saneamiento deficiente y la disposición de efluentes) representan casi 40% de los AVAD perdidos, y las consecuencias de la escasez de agua y de la mala gestión del agua en los AVAD es más aguda en los países en desarrollo: China sufre una pérdida anual de 7 millones de AVAD, India, 22.5 millones, y el África subsahariana, 31.8 millones (Murray y López, 1996; Lvovsky, 2001). Al no seguir el tipo de gestión del agua que podría romper la relación entre la cantidad de agua y la enfermedad, Fox-Rushby & Hanson (2001) estiman que para 2015 los países de todo el mundo van a privarse de 330 millones de AVAD. La pérdida de AVAD relacionados con el agua en los países del África subsahariana (10% del total de AVAD) en relación con los países desarrollados (1% del total de AVAD) destaca la importancia del papel de “la capacidad de reacción” en la relación de la escasez de agua y la pobreza.

⁸ Revista de la compañía aseguradora, 16 de diciembre de 2002.

CONFLICTOS

La amenaza de la guerra del agua fue insinuada ya en las décadas de 1980 y 1990 por la Organización de las Naciones Unidas,⁹ el Banco Mundial¹⁰ y varios académicos (Westinghouse, 1986; Wolf, 1998; Butts, 1997). En los últimos años, la ONU se ha retirado de esta posición, lo que no impidió que en 2007 Margaret Beckett, la entonces Secretaria de Relaciones Exteriores del Reino Unido, dijera que la crisis de Darfur en Sudán estaba íntimamente relacionada con el cambio climático y la escasez de agua.¹¹ El 45% de la superficie de la Tierra está actualmente cubierta por cuencas transfronterizas (Ravnborg, 2004), y la escasez de agua, sobre todo cuando ésta es causada por proyectos de desarrollo hídrico unilaterales (por ejemplo, represas), contribuye sin duda a las tensiones entre las naciones. A partir de la era post-soviética se han establecido nuevas fronteras nacionales con 47 cuencas transfronterizas adicionales que entraron en vigor en los últimos 25 años.

No hay evidencia clara de que los países puedan comprometerse en una guerra precisamente por el agua, pero no cabe duda de que los conflictos del agua son comunes en los ámbitos inter-sectorial, inter-comunitario, inter-agrícola e inter (e intra) hogares. Las contiendas que se presentan podrán no detectarse en los radares militares, pero pueden tener un efecto profundamente frustrante en los esfuerzos para el desarrollo, agravar problemas sociales como, por ejemplo, la discriminación de género, y desestabilizar la gobernabilidad local. La “guerra del agua” contra el régimen de Bechtel en Bolivia en 1999, y las actuales tensiones entre los terratenientes y los campesinos más pobres del Distrito Chittoor, en la India, en torno a la reducción del nivel freático, son típicos de una creciente cantidad de conflictos locales (Wolf et al., 2003).

Del mismo modo, las acciones civiles contra las operaciones de las empresas constituyen un riesgo para su prestigio, pero también son reflejo de las luchas de la sociedad por el acceso y usos del agua.

Los conflictos relacionados con el agua tienen más que ver con la manera en que se rige su uso que con su escasez. El resultado de los conflictos locales tiende a reflejar los problemas de la sociedad. Son los marginados quienes tienden a perder más en los conflictos del agua; tómense como ejemplo, la población rural de escasos recursos en Chile y en Mozambique, o la población urbana pobre en México y en Sudáfrica. También es importante distinguir entre los conflictos en torno a los recursos hídricos, aquéllos en los que los ríos cruzan fronteras, y cuando éstos constituyen la frontera misma.

⁹ Boutros-Ghali Boutros (1985) “La próxima guerra en el Oriente Medio va a librarse por el agua, no por la política”: Kofi Annan (2002) “La feroz competencia por el agua dulce bien puede convertirse en una fuente de conflictos y de guerras en un futuro”.

¹⁰ En 1995, el Vice-Presidente del Banco Mundial, Ismail Serageldin, afirmó que “muchas de las guerras de este siglo se debieron al petróleo, pero las guerras del próximo siglo serán por el agua” (New York Times, 10 de agosto de 1995).

¹¹ Véase “El caso de seguridad climática”, conferencia dictada por el Secretario de Relaciones Exteriores, la Rt. Hon. Margaret Beckett MP al Royal United Services Institute, el 10 de mayo de 2007.

RIESGOS DERIVADOS DE LAS RESPUESTAS EN LA GESTIÓN DEL AGUA

La infraestructura para almacenar el agua

De no analizarse detenidamente, las respuestas de los gobiernos y otras instancias ante la escasez de agua pueden socavar objetivos políticos a largo plazo y reducir la flexibilidad necesaria para mitigar diversos riesgos imprevistos. Por ejemplo, la construcción de grandes presas a menudo ata a las economías regionales a intensas actividades económicas primarias asociadas con el agua. El número de grandes presas aumentó de 5,000 a 45,000 en la segunda mitad del siglo XX, cuando su construcción fue la respuesta estándar ante la escasez de agua (Comisión Mundial de Represas, 2000). Las presas y otras infraestructuras de almacenamiento como los vertedores y las esclusas, ya afectan a 70% de los ríos del mundo (Bergkamp et al., 2000). La necesidad de resarcir las finanzas públicas invertidas en las grandes presas y sistemas de riego requiere que el agua almacenada y desviada por estos proyectos se asigne a los sectores y las empresas que puedan pagar el mejor precio. Esta situación va normalmente en contra de la asignación de agua a la población rural de escasos recursos, con obvias consecuencias en el incremento de la desigualdad económica.

Las presas transfieren el riesgo de escasez de agua de la gente al medio ambiente; una estrategia que simplemente posterga enfrentar el problema de la escasez, y con frecuencia lo intensifica. Las presas estabilizan e incrementan la provisión de agua para la población, pero sus beneficios deben confrontarse con los riesgos que imponen. Las presas interrumpen el flujo natural del río y tienen una serie de consecuencias ambientales, incluyendo la pérdida de los regímenes de inundación, la liberación de gas metano, la pérdida de hábitats, la invasión de vegetación ajena al lugar, la restricción de la migración de peces, y la alteración del flujo de nutrientes y sedimentos.

Algunos de los riesgos impuestos por las presas, en particular los que amenazan a la biodiversidad, podrían reducirse mediante un mejor diseño y una gestión más eficaz: el almacenamiento fuera del cauce del río, la simulación de inundaciones, una adecuada liberación de caudales y los pasos o escaleras para permitir la migración de los peces. La mala gestión del régimen de caudal de las presas construidas para generar energía hidroeléctrica en el río Zambezi está destruyendo los lechos de pasto marino y evitando la migración de larvas de camarón en el delta. Esto ha contribuido a la destrucción de una industria pesquera muy valiosa y sumamente necesaria en Mozambique.

La extracción de agua subterránea

La extracción de agua subterránea es a menudo el primer recurso de los usuarios de las zonas rurales que enfrentan la escasez y hoy representa 50% de toda el agua potable en el mundo (PNUMA, 2005). La extracción del agua subterránea a un ritmo más rápido del que la naturaleza puede renovar se describe con frecuencia como un “pecado contra de la sostenibilidad” (Llamas y Martínez-Santos, 2004), que pone en riesgo a las generaciones futuras al permitir la intrusión de agua salada (por ejemplo, en Pakistán y Madagascar), el hundimiento, la pérdida de humedad del suelo y la exposición a metales pesados. En ciertas circunstancias, el uso del agua subterránea puede tener menores consecuencias ambientales que el uso del agua superficial. Cuando las aguas subterráneas alivian la escasez y constituyen el catalizador del desarrollo socio-económico, pueden realmente reducir la vulnerabilidad social y los riesgos ecológicos. Sin embargo, las consecuencias

imprevistas e irreversibles de la extracción de agua son mayores cuando se utilizan recursos subterráneos escasamente monitoreados y por lo tanto “invisibles”.

El acuífero de Ogallala, que se extiende desde Texas hasta Dakota del Sur, EEUU, está disminuyendo su nivel 90-150 cm al año. De mantener esta tasa de agotamiento, en los próximos 40 años se pondrá en peligro la viabilidad de una tercera parte de la agricultura de riego en Estados Unidos. Este tema ha sido poco tratado en los medios de ese país, a pesar de las profundas y devastadoras consecuencias económicas potenciales que tendría el agotamiento de este acuífero.

En la importante zona agrícola de Souss-Massa, en Marruecos, se presentarán efectos en el corto plazo por la extracción excesiva de agua. La mayor parte del agua empleada en la región proviene de dos acuíferos, el Souss-Massa y el Chtouka. La sobreexplotación de estos acuíferos, a través de más de 13,000 pozos (algunos de ellos ilegales), ha dado lugar a disminuciones en los niveles de agua de 0.5 a 2.5 metros al año durante las tres últimas décadas. En la cuenca de Souss-Massael el ritmo actual de consumo de agua no es sostenible, ni siquiera en las mejores condiciones de planificación. Si no se toman rápidamente medidas de ahorro, el déficit de agua subterránea va a alcanzar un nivel catastrófico, de tal modo que para 2020, incluso si la demanda de agua de riego se mantuviera constante, el déficit sería irreversible (WWF, 2008).

Las transferencias de agua

Las transferencias de agua implican el movimiento de agua dentro de cuencas o, más frecuentemente, entre ellas, aunque también se presenta mediante el uso de barcos para transportar agua entre diferentes países. Al igual que las presas, las transferencias entre cuencas proveen un medio de aliviar la escasez, pero representan un vehículo de transferencia del riesgo de las personas al medio ambiente. El bombeo y la canalización de agua de una cuenca a otra reconfigura los sistemas hidrológicos y la biodiversidad que ha co-evolucionado con estos sistemas. El gobierno chino está construyendo el proyecto Sur-Norte de Transferencia de Agua, diseñado para llevar grandes cantidades de agua de la cuenca alta del río Yangtse a la cuenca alta del río Amarillo. Muchos kilómetros cúbicos van a ser trasvasados desde el sur más húmedo año tras año. Este proyecto va a aumentar los riesgos ambientales (la pérdida de humedad del suelo y de la fertilidad, la salinización, la erosión del suelo y la migración de especies) comunes a los trasvases. La India tiene planes similares para transferir agua entre sus regiones y España ha discutido durante muchos años la cuestión de desviar el río Ebro. Si bien son vistas como soluciones, se trata, en realidad, de respuestas dramáticas de gran escala a un problema de gestión fallida.

La crisis en Chipre

Las reservas de agua en Chipre alcanzaron recientemente su nivel más bajo. Como medida de emergencia, el Gobierno chipriota acordó con el gobierno griego el suministro inmediato de 8 millones de metros cúbicos de agua dulce de Grecia. El transporte del agua de Grecia a Chipre cuesta USD\$70 millones. Según el acuerdo con Grecia, durante seis meses van a salir diariamente dos camiones cisterna de agua de Atenas a Chipre (Reuters, 26 de junio de 2008).

Los gobiernos de Australia, China y la India han sido hasta ahora ineficaces para manejar la reducción de las precipitaciones en donde acostumbraban confiar en ellas. Las respuestas a los riesgos que han surgido en esos países ofrecen una variedad de ejemplos que indican cómo podríamos abordar los rápidos cambios climáticos y los regímenes

hídricos cambiantes y adaptarnos a ello. Cuando se toma de una cuenca de captación más agua de la disponible hidrológicamente, las soluciones para proveerla pasan por encima de cualquier alternativa o consideración necesaria para reducir la demanda. Esto conduce a situaciones donde las cuencas de los ríos, tal como sucede en la región de Murcia, España, sobre-explotan en gran medida su propia superficie y las aguas subterráneas, y aun así continúan pidiendo más agua de las cuencas vecinas; en lugar de restringir la expansión o prohibir el uso ineficiente y derrochador del agua “en casa” (WWF, 2008).

La desalinización

La construcción de plantas desalinizadoras es una respuesta cada vez más difundida ante la escasez de agua, especialmente en el sur de Europa, donde el riego, la urbanización y la creciente demanda del turismo se han combinado para dar lugar a la escasez de este recurso. La desalinización tiene un papel importante que desempeñar, pero optar por soluciones que incrementan la oferta sin atender una demanda eficiente, puede exacerbar las condiciones de escasez mediante la creación de nuevas dependencias y riesgos imprevisibles, y con frecuencia conduce a un ciclo de incremento de los costos, impacto ambiental y dependencia energética. Grandes plantas desalinizadoras se han descrito como las “nuevas presas” (WWF, 2007), y pueden desviar los esfuerzos de alternativas como la conservación del agua y mejoras en el uso eficiente y el reúso y reciclado del agua, que son más sostenibles y reducen el riesgo.

¿La lluvia en España?

El nuevo gobierno español dio relevancia política a la supresión del planeado proyecto de transferencia entre las cuencas (Río Ebro); en cambio decidió construir varias docenas de plantas desalinizadoras para abastecer de agua a la región de la costa sur. Es probable que este programa imponga sus propios riesgos ambientales y políticos. Los problemas reales de España están en la falta de controles de desarrollo eficaces en regiones de gran crecimiento, pero con poca agua, y en el uso generalmente mal controlado del recurso hídrico. El país es quizás el principal ejemplo en el mundo desarrollado de cómo una larga historia de inversiones en infraestructura para el abastecimiento de agua ha fracasado en brindar seguridad hídrica (WWF, 2007).

En Medio Oriente, el agua sigue estando subvencionada para la mayoría de los usuarios por razones económicas y sociales, y en algunas zonas la proporción del uso agrícola es alta. Cubrir las necesidades de capital y energía de una demanda de agua en ascenso implica un reto para la región, incluso en países como Arabia Saudita e Israel. Las plantas desalinizadoras pueden ser la única opción en algunas regiones, como en Malta o en los Emiratos Árabes Unidos. No obstante, ceder a la tentación de ver el mar como una fuente potencial de agua dulce ilimitada significa pasar por alto numerosos riesgos potenciales. Estos incluyen el amarrar las futuras necesidades de agua de los países a costos crecientes de energía y, muchas veces, a una inseguridad energética; mientras tanto, se fracasa en abordar las cuestiones que llevaron, en principio, a la dependencia de la desalinización.

PARTE C

**EL RIESGO
PARA
LAS EMPRESAS**

EL RIESGO PARA LAS EMPRESAS

- Aún cuando las empresas buscan garantizar la prosperidad a largo plazo, mantener una ventaja competitiva y una distinción de marca, y garantizar la estabilidad y la preferencia en las cadenas de suministro, el aumento de la escasez de agua les presenta riesgos físicos, financieros, normativos y de prestigio.
- El tipo de empresa va a determinar el nivel y la forma de estos riesgos, así como la respuesta apropiada. Las empresas con una mayor dependencia al agua y las marcas más conocidas van a encontrarse con los mayores retos para mantener su prestigio. Sin embargo, muchas otras empresas van a enfrentar cambios e incertidumbre debido a la creciente escasez de agua.
- Conforme avance el cambio climático y aumente la conciencia de los problemas del agua en los responsables de los medios de comunicación y en el público, las empresas van a verse sometidas a una mayor presión para reducir el uso del agua y aumentar su eficiencia. Cuando dichas medidas no sean suficientes para garantizar una licencia social para operar, por ejemplo, cuando las operaciones de una empresa dependan de una mala gestión de los recursos hídricos, la compañía puede tener que apoyar una mejor política pública para la gestión del agua.
- En última instancia, si las compañías comienzan a padecer escasez absoluta de agua y no tienen la capacidad de influir en, o propiciar, una mejor gestión del agua, entonces podrían verse obligadas a clausurar o a reubicarse por causa del medio ambiente, más que por restricciones meramente financieras.

¿Por qué se habla de riesgo para las empresas?

Las empresas y el gobierno comparten riesgos, especialmente cuando éstas operan en áreas donde el agua es escasa, está mal administrada o sujeta a cambios normativos. El término “empresa” se emplea aquí de manera un tanto genérica, y se refiere a los múltiples sectores que están expuestos a problemas diversos dependiendo del tipo de sus operaciones, así como de su ubicación y el entorno político. En algunas instancias, la escasez de agua puede crear oportunidades de negocio. Puede ser el catalizador de tecnología y transiciones económicas que reduzcan el riesgo. Algunas empresas incluso han ganado una cuota de mercado tras los cambios realizados para reducir sus impactos en la hidrología. Sin embargo, cómo minimizar el riesgo y mantener no sólo la competitividad a futuro, sino también la licencia social para operar, es un asunto esencial para la mayoría de las empresas. Desde el punto de vista de la gestión y la política del agua, las empresas son un elemento clave dada su gran demanda de agua, su papel en el crecimiento económico, la repercusión positiva o negativa que pueden tener en los recursos hídricos, y la influencia que podrían ejercer.

Cuando la escasez de agua se convierte en una crisis, las empresas consideradas como usuarios intensivos del agua se vuelven muchas veces -con razón o sin ella- blanco de críticas. Las empresas más prominentes son particularmente susceptibles de ser puestas en evidencia y al boicot por parte de los consumidores, independientemente de su contribución real al problema. Este factor, aunado al riesgo continuo y creciente de las fábricas o las granjas de quedarse sin agua por la mala gestión de los recursos hídricos locales, implica que es del interés de muchas compañías apoyar una mejor gestión del agua en los planos internacional, nacional y local. De aquí que muchas compañías particularmente dependientes del agua estén comenzando a ver la reducción del riesgo de escasez de agua como una cuestión clave de negocios, y no tan sólo como un asunto de observancia o de responsabilidad social.

Hay cuatro categorías básicas de riesgo de escasez de agua para las empresas: físico, financiero, normativo y de prestigio.

EL RIESGO FÍSICO

El riesgo físico está directamente relacionado con situaciones de muy poca agua (escasez), demasiada agua (inundaciones) o agua con calidad inadecuada para su uso (contaminación), cada una de las cuales se asocia a la gestión de una fuente de agua. Los riesgos pueden asociarse a los recursos hídricos en el plano de la cuenca hidrográfica o en el plano del abastecimiento, llámense sistemas de saneamiento u otras infraestructuras. Incluso cuando el agua está fácilmente disponible, el riesgo

físico puede surgir de una mala gestión de los recursos.

El agua es generalmente un recurso insustituible, de modo que las empresas sufren igual que los demás usuarios, cuando se quedan sin agua. En 2002, la Swiss Re informó de un incremento en las demandas por la cobertura de “interrupción de operaciones” de las empresas como consecuencia de escasez periódica de agua, lo que lleva a pensar que el problema se ha agravado.¹² Si bien ésta puede no ser la preocupación más persistente, y ni siquiera la más inmediata, para la mayoría de las operaciones de las empresas hoy en día sobran razones para pensar que este riesgo va a aumentar en el futuro sólo en la medida en que aumente la demanda de agua de otros usuarios. Los efectos del cambio climático, en términos de la creciente variabilidad de los recursos hídricos, no harán sino exacerbar esta situación.

Las empresas progresistas han desarrollado medios de protegerse de la escasez de agua, pero siempre con un costo adicional y por lo general sin garantías. La compra de derechos para el uso del agua ha sido una característica de los planes de gestión de bienes en el sur de Inglaterra, a partir de las sequías de 1980 (SEI, 2006). La declaración de una sequía da lugar a una serie de costosas intervenciones para las compañías embotelladoras de agua, que incluyen una vigilancia intensiva, restricciones y programas de relaciones públicas. En 2005, Vittel, la compañía de agua embotellada, se vio obligada a comprar tierras por un valor USD\$9 millones, y tuvo que pagar a los propietarios USD\$24.5 millones adicionales en subsidios, simplemente para proteger el suministro de agua potable a su planta (Perrot -Maitre, 2006).

La agricultura suele considerarse el sector más vulnerable frente a la escasez absoluta de agua. Los productores de flores de las costas del Lago Naivasha, Kenya, y los productores de hortalizas del Bajo Guadiana, España/Portugal, tienen un futuro muy riesgoso, debido, en parte, a su propia explotación de los recursos hídricos de los que dependen sus empresas. Aunque 70% del agua dulce se utiliza en la agricultura, los usos industriales también son elevados (Estrela y Silva, 2006). En California, por ejemplo, la industria manufacturera electrónica empleó 24% del agua disponible en 1994/1995 (Faruqui, 2003); por cada 30 cm de chip de informática de silicón eran necesarios 8,622 litros de agua dulce desionizada (Figueres, et al. 2003). En Sudáfrica, SABMiller, el segundo mayor vendedor de cerveza en el mundo, se vio obligado a detener en 2007 la producción en una de sus plantas debido a la escasez de agua (portal de noticias de IOL, marzo de 2007).

¹² *Insurance Magazine*, 2002.



© NELEMAN INITIATIVE / GETTY IMAGES

La producción de cobre en Chile requiere grandes cantidades de agua, un recurso difícil de encontrar en la región norte, de intensa minería, junto al desierto de Atacama, una de las zonas más secas del mundo.

El agua y el cobre en Chile

”Las compañías mineras de cobre en Chile probablemente enfrenten riesgos importantes para garantizar futuras fuentes de agua, así como los derechos de agua para las intensivas operaciones que implica el procesamiento del cobre. El agua se está encareciendo, lo que contribuye significativamente al costo de producción de las compañías mineras (además de la energía), y se está volviendo también cada vez más difícil de obtener. Actualmente no hay -o hay muy pocos- derechos de uso del agua disponibles y los agricultores están presionando a los legisladores para que se limite la concesión de fuentes de agua a la industria minera. Los guardianes del medio ambiente también están vigilando las repercusiones sobre los ecosistemas, con lo que se ejerce una mayor presión. La escasez de agua ha llevado a las empresas mineras a poner en marcha programas de exploración en la región minera, tratando de asegurar el suministro de agua para un futuro desarrollo. Algunos están aplicando programas de gestión del agua que van desde el desarrollo del diseño para recuperar el agua residual de las presas, mientras otros buscan construir plantas desalinizadoras. Van a prevalecer costos más altos hasta que las nuevas técnicas se vuelvan económicamente viables.”

Fuente: Bloomberg Mensajes, 16 de abril de 2006.

EL RIESGO FINANCIERO

La escasez de agua se traduce en el incremento del precio de la energía, el encarecimiento de los seguros y el crédito, y la disminución de la confianza de los inversionistas, todo lo cual socava aún más la rentabilidad de las empresas. Más común que el riesgo de no tener agua suficiente es el riesgo de que las empresas vean sus ventajas comparativas o competitivas socavadas por la inflación del costo que conlleva la escasez de agua.¹³ A medida que el agua se vuelve más escasa, las

tarifas de agua y otros mecanismos de fijación de precios tienden a aumentar, como respuesta a la mayor competencia por el agua entre los sectores, el aumento del costo de la búsqueda de agua, la necesidad de perforar más pozos, el costo enorme del bombeo, y la necesidad de recuperar el alto costo de los sistemas de transporte de este recurso.

La escasez de agua también se suma a los costos energéticos. Por ejemplo, el agua fría es esencial para el enfriamiento de las plantas termoeléctricas y nucleares, y cuando la escasez de agua conlleva la subida del precio del recurso, incrementa el costo de generación. Suiza prevé una reducción de 25% en la generación de energía nuclear en 2020, debido al suministro decreciente de agua de los glaciares (OCCC, 2007). Este problema se vio claramente en Italia en mayo de 2007, cuando las plantas de energía de la cuenca del Po se vieron obligadas a suspender temporalmente su operación debido a la falta de agua. La actual escasez de agua en Australia, causada por un bajo promedio de lluvias y el uso excesivo de agua, podría interrumpir el suministro de energía de la planta Snowy Hydro, responsable de 3.5% de la red de energía de Australia. La escasez podría subir el costo de la energía y poner en riesgo casi la mitad de la energía que se suministra a Canberra (Bloomberg Mensajes, 10 de marzo de 2007).

La escasez de agua no ha sido históricamente una fuente importante de reclamaciones a los seguros, pero algunas de las principales compañías aseguradoras ven en ella y en sus efectos un significativo riesgo naciente o una oportunidad de negocio. Los seguros relacionados con el agua han sido evidentemente los que protegen de las inundaciones o la sequía, así como el seguro de la propiedad, donde el hundimiento de la tierra es un problema. Hoy en día hay poca experiencia técnica para evaluar los riesgos de escasez (aunque el trabajo sobre los derivados del clima está mejorando) y las compañías de seguros más conservadoras tienden a cotizar estimaciones infladas de este riesgo en la anualidad de las pólizas.¹⁴

Evaluación de los riesgos de la escasez de agua

”El consumo mundial de agua va a alcanzar nuevas alturas. La calidad del agua se está deteriorando como resultado de la creciente contaminación de las reservas de agua potable por la agricultura, la industria y los hogares. Los problemas regionales relativos a la disponibilidad y la calidad del agua se van a agravar y a acelerar debido a los efectos del cambio climático; muchas regiones van a sufrir el incremento de la sequía así como inundaciones. Nosotros [Munich Re] examinamos en profundidad la medida en que Munich Re puede estar preparada para hacer frente a futuros desarrollos derivados de la escasez de agua, y las áreas en las que debemos adaptar nuestros productos de seguros. El examen se concentró en los efectos en diversas áreas de aseguramiento como las reclamaciones de responsabilidad civil y ambiental derivadas de la creciente contaminación del agua; las reclamaciones de la propiedad resultantes de los suministros de agua contaminada o insuficientes; las reclamaciones por la interrupción de las operaciones resultante del corte temporal del suministro de agua; los riesgos de responsabilidad civil de los productos en la industria de alimentos y bebidas; la morbilidad y la mortalidad derivada de la escasez de agua y la contaminación; los riesgos crediticios;



13. Ningún país con escasez de agua carga el valor (lo que los economistas llaman costo de oportunidad) de la escasez de agua, pero de acuerdo con los “Principios de Dublín”, hay una creciente tendencia a ver el agua como un bien económico, para recuperar parte del costo de la infraestructura mediante tarifas del agua y para fomentar una mayor eficiencia subiendo las tarifas de uso del agua o imponiendo multas a la extracción excesiva. Este es particularmente el caso cuando un recurso hídrico o el suministro de agua se privatizan, lo que a menudo no es sino resultado de una creciente escasez.

14. Hay pruebas de que compañías de seguros de reciente creación buscan obtener ganancias exponiéndose a un mayor nivel de riesgo que sus rivales acostumbrados (Hultman, com. pers.).



© CHINA PHOTOS / GETTY IMAGES

El río Yangtzé se ha convertido en uno de los más contaminados del mundo, impactando el crecimiento económico de China e incrementando numerosos riesgos para los gobiernos y la operación de negocios alrededor del cauce.

los riesgos agrícolas, y los problemas particulares de las grandes ciudades. Los resultados de este estudio muestran que en estas diversas áreas de aseguramiento, hay casos en los que debemos prever consecuencias considerables en los riesgos y en su accesibilidad, así como un alto potencial de pérdida (por ejemplo, en los riesgos de crédito o en los de terrorismo). Al respecto, es probable que los altos potenciales de riesgo en las grandes ciudades aumenten todavía más a costa del incremento en la concentración en los valores y la frágil infraestructura de las sociedades modernas”.

Fuente: Munich Re (2005).

EL RIESGO NORMATIVO

La mayoría de las empresas prosperan en un régimen normativo estable, por lo que el cambio, particularmente cuando es impredecible, puede constituir un grave problema. Los riesgos normativos surgen cuando un cambio en la ley o en la normativa incrementa el costo de operación de un negocio, disminuye el atractivo de la inversión o cambia el panorama competitivo. El cambio del régimen normativo en torno al agua puede constituir un riesgo semejante.

Con el creciente reconocimiento de que los recursos hídricos y el medio ambiente están en peligro, muchas compañías aceptan la necesidad de una normativa razonable; es decir, que sea coherente y predecible, y se aplique consistentemente. En algunos casos, la participación de las empresas está dando un giro en defensa de la cooperación para normar la asignación del agua y la concesión de derechos para el uso de los recursos hídricos, y regular el abastecimiento de agua, el acceso al saneamiento, y la fijación de precios en el medio urbano (WWF, 2009). Los riesgos normativos también surgen cuando quienes se encargan de la gestión del agua son incompetentes en su trabajo o ahí donde ese sector del agua en particular está dispuesto a la corrupción. En ambos casos, la falta de transparencia y de consistencia cede poco lugar a leyes estables, eleva el nivel de incertidumbre sobre la viabilidad a largo plazo de las actividades empresariales y desincentiva la inversión para el futuro.



© UNEP

Caudales sin tratamiento, derivados de la fábrica de azúcar Assalaya al Blanco del Nilo exponen cadenas de riesgos significativos.

EL RIESGO PARA EL PRESTIGIO

El riesgo para el prestigio con respecto a la escasez de agua se refiere a la exposición de las compañías a la censura y a la consiguiente pérdida de clientes, debido a la percepción que la sociedad tiene de ellas y de sus decisiones y sus acciones, o de las consecuencias de estas últimas en los recursos hídricos, los ecosistemas acuáticos y las comunidades que dependen de ellos (WWF, 2009). El prestigio es uno de los activos corporativos más importantes y también uno de los más difíciles de proteger. El riesgo del prestigio es más difícil de manejar que otros tipos de riesgo, en gran medida por la falta de herramientas y técnicas establecidas, y por la confusión respecto de quién es responsable de él.

La manera en que las empresas explotan los recursos naturales sigue siendo objeto del escrutinio público (Amigos de la Tierra, 2005). Cuando este escrutinio se traduce en “afrenta” pública, las compañías enfrentan riesgos gravemente amplificados, sobre todo cuando se las considera despilfarradoras o irresponsables (JP Morgan, 2008). Este riesgo también podría serlo para los aseguradores y los inversionistas de dichas empresas. Cuando se despliegan crisis semejantes, hay una tendencia de los gobiernos y los medios de comunicación a distribuir la culpa, algunas veces con justicia y otras de manera oportunista. Las empresas multinacionales prominentes son un blanco fácil para ser culpadas, independientemente de su contribución relativa al problema.

La probabilidad de que un problema de uso del agua dañe el prestigio de una compañía es mayor cuando ésta utiliza el agua de una cuenca de captación que esté en peligro de secarse o de sufrir un colapso ecológico. Por ejemplo, la percepción pública de la cantidad de agua utilizada por Coca-Cola en algunos países, de las consecuencias de la industria keniana de flores de corte en los recursos hídricos locales, y de las consecuencias de la industria de la fresa española en la hidrología de ese país; han alcanzado una dimensión tal que ha suscitado campañas públicas. Los incidentes locales pueden traducirse en graves daños a la marca en el mundo como resultado de la atención de la prensa, agravada por la velocidad de la comunicación en Internet. Hoy en día PricewaterhouseCoopers recomienda a sus clientes tomar en cuenta el riesgo ecológico como un “elemento de la cartera a la luz de la vigilancia del público y los medios”; es decir, al tomar decisiones de inversión, los gestores de fondos deberían considerar la exposición de aquellos sectores y las empresas que se perciban en un alto riesgo de perder participación en el mercado debido a una puesta en evidencia o un litigio (WWF, 2008). Esto reta la capacidad de las compañías de vigilar e influir en sus cadenas de suministro. La tendencia creciente de las empresas a evaluar y documentar su trayectoria respecto al uso del agua puede ayudarlas a evaluar también sus riesgos y sus efectos en las regiones en donde ésta escasea. Al trabajar con las partes interesadas en la adopción de medidas para mitigar los riesgos y sus consecuencias, las empresas podrían llegar a limitar el riesgo para su prestigio. Si una empresa puede demostrar que ha contribuido a mejorar la gestión del agua en un lugar donde su uso es significativo, esto quizás podría incluso mejorar su prestigio.

PARTE D

EL RIESGO COMPARTIDO

EL RIESGO COMPARTIDO

- Los individuos, los gobiernos y las empresas comparten con frecuencia los riesgos de la escasez de agua, incluso si los conciben de manera diferente. Un denominador común es que una política pública obsoleta y las instituciones para la gestión del agua débiles incrementan el riesgo para todos.
- Hay principios comunes para una gestión eficaz y la mitigación de los riesgos de escasez de agua: una estrategia de sostenibilidad a largo plazo; dar prioridad a la asignación de agua a los menos capaces de hacerle frente; la flexibilidad de respuesta a la luz de una realidad hidrológica cambiante, y la necesidad de mejores políticas públicas, instituciones más robustas y un mayor compromiso de las partes interesadas.

Es frecuente que las demandas de agua de los individuos y las empresas, así como sus respectivos riesgos ante la escasez de agua, se traslapen. Los individuos más vulnerables a la escasez de agua, lo son muchas veces también a otros riesgos, incluyendo el conflicto, el cambio climático, las depresiones económicas y la expropiación de tierras. Cuando su vulnerabilidad se ve expuesta, pueden comprometerse en estrategias de corto plazo que tienden a exacerbar los riesgos, a menos que un régimen de gobernabilidad del agua robusto dé lugar a alternativas sostenibles. La mayoría de las empresas dependen en menor o mayor grado del agua, ya sea de su uso directo o a través de cadenas de suministro. Así, las empresas en riesgo pueden abarcar a los minoristas, a las compañías de alimentos y bebidas, a la agroindustria, a las compañías de energía y a las operaciones mineras. Quienes tienen intereses creados en este tipo de empresas, como los inversionistas y las compañías aseguradoras, pueden resentir también las consecuencias de la escasez de agua. Los riesgos de las empresas al respecto son complejos y a menudo tienen menos que ver con la cantidad que utiliza directamente y más con la gestión del agua de donde la obtiene u opera. Al igual que los individuos, las empresas están expuestas a los riesgos de la escasez de agua, sobre todo como resultado de una política pública deficiente y una endeble gobernanza del agua.

Los riesgos para el gobierno se han visto tradicionalmente asociados a las fallas en la entrega de agua a los ciudadanos o el aseguramiento del agua destinada a la agricultura y la industria. Los gobiernos pueden ser también susceptibles al riesgo de conflicto por el agua, ya sea entre los usuarios dentro de una nación o entre las naciones.

Hay, por consiguiente, una agenda de riesgo compartido entre el gobierno y las empresas, en particular cuando las operaciones de las empresas y las cadenas de suministro están en lugares donde las “reglas del juego” en torno al uso del agua y su costo están sujetas a cambios abruptos. En una situación ideal, los riesgos de escasez de agua se evitarían con un desarrollo económico hidrológicamente adecuado y un comercio hidrológicamente racional (incluyendo el comercio de agua virtual). No es sorprendente, sin embargo, que el desplazamiento hacia una economía que utilice el agua con menor intensidad suela postergarse hasta que la escasez de agua sea ya un hecho. Las respuestas a corto plazo o de interés individual a la escasez de agua pueden amplificar el riesgo. Adger et al. (2005) señalan que la cuestión de “quién decide”

cómo responder es crítica, e implica la necesidad de respuestas coordinadas dirigidas por los gobiernos nacionales y apoyadas por las empresas, las agencias ambientales, los gobiernos estatales o provinciales y locales, y los usuarios finales, a fin de evitar que los riesgos de escasez de agua se transfieran a las comunidades y a los individuos políticamente marginados, que son los menos preparados para hacerles frente.

Los imperativos de los sectores público y privado con respecto al agua pueden divergir: el primero enfoca una amplia variedad de prioridades sociales, económicas y ecológicas, y el segundo enfoca un imperativo lucrativo y el valor económico de largo plazo en las empresas. No obstante, es importante reconocer una serie de elementos comunes en sus respectivas exposiciones al riesgo relativo al agua:¹⁵

- Tanto para el gobierno como para las empresas, los riesgos respecto a la escasez de agua comienzan con la presión física en los recursos hídricos (en cuanto a la cantidad y la calidad) o el fracaso de los sistemas de abastecimiento.
- La disponibilidad o el acceso inadecuado al agua para fines sociales y ecológicos puede dar lugar a la oposición política y quizás electoral, que tiene su paralelo en el riesgo de prestigio al que están expuestas las corporaciones.
- La presión hídrica y las fallas en el suministro se vinculan por lo general a una inadecuada capacidad de gestión del sector público, que puede sumarse a una política del agua incoherente, imprevisible e inconsistente, que crea a su vez un riesgo normativo para las empresas.
- Al incrementar el riesgo de escasez de agua, la mala gestión del agua por parte del sector público puede constreñir el crecimiento económico, lo que está directamente relacionado con los riesgos financieros de las empresas.

Los riesgos de escasez de agua son subjetivos y varían de momento a momento y de lugar a lugar. Por lo tanto, no puede haber una respuesta única a la gestión del riesgo. No obstante, hay cuatro principios fundamentales que se aplican a todos los intereses y deberían utilizarse para constituir una gestión eficaz y la mitigación de los riesgos de escasez de agua:

- Las intervenciones que reducen la escasez y el riesgo a largo plazo, como los caudales ecológicos de protección de los ríos, deberían fomentarse.
- Las asignaciones de agua que dan prioridad a la población y los ecosistemas que están menos preparados para hacer frente a la escasez de agua van a reducir el riesgo agregado.
- La flexibilidad ante el cambio, incluyendo la capacidad de utilizar el agua de manera más productiva, puede reducir el riesgo generado por el fenómeno físico de la escasez de agua y la incertidumbre provocada por el cambio climático.
- Una política pública progresista, instituciones robustas para la gestión del agua y la participación activa de una amplia variedad de interesados es fundamental para optimizar la asignación y reducir el riesgo compartido.

¹⁵ *Investigating Shared Risk in Water: Corporate Engagement with the Public Policy Progress*. WWF-UK, Godalming, UK.

REFERENCIAS

CITADAS EN EL TEXTO

(Incluyendo la bibliografía consultada aunque no citada)

Adams RM, McCarl, BA, Sergerson K, and others (1999).

Climate Change and U.S. Agriculture: Some Further Evidence.
Submitted to Agricultural and Resource Economics Review.

Alcamo, J., Doll, P., Kaspar, F., & Siebert, S. (1997).

Global change and global scenarios of water use and availability: an application of WaterGAP1.0. Germany: Centre for Environmental Systems Research, University of Kassel.

Allan, J. & Karshenas, M. (1996).

Managing Environmental Capital: The Case of Water in Israel, Jordan, the West Bank and Gaza, 1947 to 1995, in Allan, J.A. & Court, J.H. (eds.) Water, Peace and the Middle East: Negotiating Resources in the Jordan Basin. I.B. Taurus Publishers: London.

Allan, J.A. (1998).

‘Virtual Water’: An Essential Element in Stabilizing the Political Economies of the Middle East.)

Yale University Forestry & Environmental Studies Bulletin, No. 103; 141-149.

Department for International Development (2005).

Financial support to the water sector 2002-2004. DfID. London.
September 2005.

Bakker, K (2000).

Privatising water, producing scarcity: the Yorkshire Drought of 1995.
Economic Geography, vol. 76(1), pp. 4-27.

Baron, J., Poff, N., Angermeier, P., Dahm, C., Gleick, P., Hairston, Jr., N., Jackson, J., Johnston, C., Richter, B., Steinman, A (2002).

Meeting Ecological and Societal Needs for Freshwater.
Ecological Applications, 12(5), pp. 1247-1260.

Beilfuss, R. & Brown, C (2006).

Assessing Environmental Flow requirements for the Marromeu Complex of the Zambezi delta: application of the drift model (downstream response to imposed flow transformations).

Bergkamp, G., McCartney, M., Dugan, P., McNeely, J., (2000).

Dams, Ecosystems, Functions and Environmental Restoration.
Prepared for the WCD.

Blaikie, P, Cannon, T, Davis, I & Wisner, B (1994).

At Risk: natural hazards, people's vulnerability and disasters.
Routledge Press.

Blaikie, P and Brookfield, H (1987).

Land Degradation and Society, Methuen (London).

Blumenthal U, Peasey A. (2002).

Critical review of epidemiological evidence of the health effects of wastewater and excreta use in agriculture. Unpublished document prepared for WHO (available upon request), World Health Organization, Geneva.

Breakwell, G & Barnett, J (2001).

The Impact of Social Amplification on Risk and Risk Communication.
University of Surrey. Report for Health and Safety Executive.

Brignall, A., Downing, T., Favis-Mortlock, D., Harrison, P & Orr, J., (1996).

Agricultural Drought in Europe: Site, Regional and National Effects. In Downing.

T., Olsthoorn, A & Tol, R (1999).

Climate Change and Risk. Routledge Press.

Bromley, J (2005).

Guidelines for the use of Bayesian Networks as a Participatory Tool for Water Resource Management.
CEH Wallingford.

Brown, J. (2005).

Water Service Subsidies and the Poor: a Case Study of Greater Nelspruit Utility Company.

Mbombela Municipality. South Africa.

<http://www.competitionregulation.org.uk/conferences/mcro5/brownwoodhouse.pdf>

Butts, K (1994).

“Why the Military Is Good for the Environment.”

In Green Security or Militarized Environment, edited by Jyrki Käkönen.

Dartmouth: Brookfield USA, 1994.

Cain, J (2001).

Planning improvements in natural resource management.

A CEH Wallingford/ DFID publication.

Castro J-E, (2004).

“Urban water and the politics of citizenship: the case of the Mexico City Metropolitan Area during the 1980s and 1990s” Environment and Planning A 36(2), pp. 327 – 346.

Cosgrove, W (2004).

Water for Growth and Security, in P. Rogers, Water crisis: myth or reality? Taylor and Francis.

London. 2004.

Darwin, R., (1999).

A farmer's view of the Ricardian approach to measuring agricultural effects of climatic change.

Climatic Change, 41, 371-411.

Dasgupta, P., Folke, C. & Maler, K. (1994).

The Environmental Resource Base and Human Welfare.

Beijer Reprint Series No.35. Stockholm: Beijer Institute.

Doornkamp, J (1993).

Clay Shrinkage Induced Subsidence.
Geographical Journal, vol. 159 (2), pp. 196-202.

Dow, K and Downing, T (2006).

The Atlas of Climate Change: mapping the world's greatest problem.
Earthscan Press.

Downing, T., Olsthoorn, A & Tol, R (1999).

Climate Change and Risk.
Routledge Press.

Dumas, P & Ha-Duong, M (2004).

An Abrupt Stochastic Damage Function to Analyse Climate Benefits.
To appear in Alain Haurie and Laurent Viguier (eds.) 2004, The coupling of climate and economic dynamics, Essays on Integrated Assessment, Kluwer.

REFERENCIAS

Estrela, M & Silva, E (2006).

NeWater, Additional Report.

Available at http://www.newater.info/downloadattachment/1132/4740/Guadiana_Basin_water_quality.pdf

Falkenmark M (1997).

Meeting Water Requirements of an Expanding World Population. Philosophical Transactions of the Royal Society, vol. 352 (1356).

Faruqui, N (2003).

Balancing between the eternal yesterday and the eternal tomorrow: economic globalisation, water and equity.

[FAO] Food and Agricultural Organisation of the United Nations (2006).

'Arsenic Contamination of Irrigation water, soil and crops in Bangladesh. Risk Implications for sustainable agriculture and food safety in Asia. RAP Publication 2006/20.

Figueres, C et al., (2003).

Rethinking Water Management: innovative approaches to contemporary issues. London: Earthscan Publications.

Fox-Rushby, J., & Hanson, K. (2001).

Calculating and presenting disability adjusted life years (DALYs) in cost-effectiveness analysis.

Health Policy and Planning vol. 16, pp. 326–31.

Friends of the Earth (2005).

The Tyranny of Free Trade; wasted natural wealth and lost livelihoods. Issue 109. Published December, 2005 in Hong Kong. ISBN: 90-0914913-9.

Gleick, P (1993).

Water and Conflict: Fresh Water Resources and International Security'. International Security 18(1), pp. 79–112.

Gleick, P (1996).

Basic water requirements for Human Activities: Meeting Basic Needs. Water International (21), pp. 83-92.

Gleick, P (1998).

The World's Water: The Biennial Report on Freshwater Resources, 1998-1999). Island Press, Washington, DC.

Peter H. Gleick and Associates (2002).

The World's Water 2002-2003: The Biennial Report on Freshwater Resources. Island Press, Washington D.C.

Gleick (2005).

World's Water Report 2002-2003 chapter 4: Measuring Water Well-Being: Water Indicators and Indices.

Hall, D and Lobina, E. (2006).

Pipe Dreams. The failure of the private sector to invest in water services in developing countries.

PSI, PSIRU and WDM. 2006.

Harrison, S., Jolly, D., Laarif, A., Abe-Ouchi, B., Dong, K. Herterich, C. Hewitt, S. Joussaume, J.E. Kutzbach, J. Mitchell, N. de Noblet and P. Valdes, (1998).

Intercomparison of simulated global vegetation distributions in response to 6 kyr BP orbital forcing.

Journal of Climate, 11, pp. 2721-2742.

Hewitt, K (1983).

Interpretations of Calamity: from the viewpoint of human ecology.

Allen & Erwin, Boston.

Hoff, H., Bauer, L., Berz, G., Kron, W. & Loster, T (2003).

Risk management in water and Climate – the role of insurance and other financial services.

Holling C. (1973).

“Resilience and stability of ecological systems”.

Annual Review of Ecology and Systematics. 4, pp. 1-23.

Homer-Dixon, T (1999).

The Myth of Global Water Wars. In Fleming, S. (Ed.) War and Water.

Geneva: ICRC Publication Division (<http://www.irc.org>).

[ICOLD] International Commission on Large Dams. (1988).

World Register of Dams. Paris: International Commission on Large Dams.

[ICWE] (1992).

“The Dublin Statement.” Accessed through www.wmo.ch/web/homs/hwrphome.html of World Meteorological Organization, Geneva, Switzerland.

IUCN (2008).

Red list of threatened species. IUCN, Gland, Switzerland.

[IWMI] (2006).

Insights from the Comprehensive Assessment of water management in Agriculture.

Kunkel, K (2008).

Causes of Observed Changes in Extremes and Projections of Future Changes in Weather and Climate Extremes in a Changing Climate.

US Climate Change Science Program, Washington DC.

Kasperson, Kasperson & Dow (2001).

In J. Kasperson and R. Kasperson (eds.).

Global Environmental Risk. Earthscan and UNU Press.

Leach, M. & Mearns, R (1995).

Poverty and Environment in Developing Countries. An Overview Study.

Institute for Development Studies, University of Sussex.

Leichenko, R & O'Brien, K (2002).

The dynamics of rural vulnerability to global change: The case of southern Africa.

Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change (7), pp. 1-18.

Loth, P. (Editor) (2004).

The Return of the Water: Restoring the Waza Logone Floodplain in Cameroon. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.

Lorentzen, J, Cartwright, A and Meth, C (2007).

The Impact of Trade Liberalisation on Rural Livelihoods and the Environment Land Governance, Asset Control, and Water Access and Use in the Incomati River Basin in Mpumalanga, South Africa: A Case Study of Sugarcane Production Past, Present, and Future, A WWF/ World Bank Study.

Lundqvist, J (2001).

Finite Water and Growing Needs.
Opportunities and challenges for interdisciplinary research networking.
Manuscripts presented at the Sasnet Workshop.

Lvovsky, K. (2001).

Health and Environment.
Environment Strategy Papers, Strategy Series No. 1.
World Bank Environment Department. Washington, D.C.: World Bank.

[MEA] Millennium Ecosystem Assessment (2005).

<http://www.millenniumassessment.org/en/index.aspx>

Munich Re (2005).

Environmental Report 2005 – Perspectives – Today's Ideas for Tomorrow's World.
Available at www.Munichre.com/publications.

Murnane, R., Diaz, H (2006).

The Overlap in Scientists and Reinsurer's Interests in Assessing Modeling, and Monitoring the Impacts of Extreme Climate Events.
The Risk Prediction Initiative, Bermuda Biological Station for Research.

Masciopinto, C, La Mantia, R, Carducci, A, Casini, B, Calvario, A and Jatta, E (2007).

Unsafe tap water in households supplied from groundwater in the Salento Region of Southern Italy. *Journal of Water and Health*, vol. 5 (1), pp. 129–148, IWA Publishing.

Jenkins, M, Lund, J. & Howitt, E (2003).

Economic Loss for Urban Water Scarcity in California.
Departmental Paper, Department of Civil and Environmental Engineering.
University of California.

McCully P. (1996).

Silenced Rivers. The Ecology and Politics of Large Dams.
London: Zed Books.

Meerganz von Medeazza, G (2005).

“Direct” and Socially Induced Environmental Impacts of Desalination.
Desalination vol. 185, pp.57-70.

Mills, E. (2005).

Insurance in a Climate of Change. *Science*, 308, 1040-1044. August 12, 2005.

Mollinga, P & Van Straaten, C (1996).

“The Politics of Water Distribution,” in Howsam and Carter (eds.).
Water Policy: Allocation and Management in Practice.
E and FN Spon, London.

Murray, C. and Lopez, R (eds), 1996.

The Global Burden of Disease, Harvard University Press, Cambridge, Mass.

OcCC (2007).

Climate change and Switzerland 2050.

Expected impacts on environment, society and economy.

OcCC, Bern, Switzerland.

Ohlsson, L (1999).

Environment, Scarcity and Conflict: A Study of Malthusian Concerns. Department of Peace and Development Research, Gteborg University.

Parry I., Schimmelpfennig D., Lewandrowski J., Reilly., J & Tsigas M (1996).

Agricultural Adaptation to Climate Change: Issues of Long Run Sustainability.

U.S. Department of Agriculture (USDA).

Parry, M., Arnell N., Arnell N., McMichael T., Nicholls R., Martens P., Kovats S., Livermore M., Rosenzweig C., Iglesias A., Fischer G. (2001).

Millions at Risk: defining critical climate Change Threats and Targets.

Global Environmental Change, vol. 11(3), pp. 181-183.

Percoval, V & Homer-Dixon, T (1995).

Environmental Scarcity and Violent Conflict: the case of South Africa.

Occasional paper: Project on the Environment, Population and Security, Washington DC.

Perrot-Maitre, D (2006).

The Vittel payments for environmental services: a perfect PES case?

International Institute for Environment and Development.

Pidgeon, N; Kasperson, R and Slovic, P (2003).

The Social Amplification of Risk. Cambridge University Press.

Postel, S. L. (1996).

Dividing the waters: food security, ecosystem health, and the new policies of scarcity.

Worldwatch Paper No. 132, P29. Washington, DC: Worldwatch Institute.

Postel, S & Wolf, A (2001).

Dehydrating Conflict. Foreign Policy, vol, 126, pp. 60-67.

[PWC] PriceWaterhouse Coopers (2005).

Environmental Risk Management Workshop. EBRD Financial Partners.

Ravnborg, H (2004).

Water and Conflict. Conflict Prevention and Mitigation in water Resources Management.

DIIS Report 2004:2.

Rogers, P., da Silva, R., Bhatia, R (2002).

Water as an Economic Good: how to use prices to promote equity, efficiency and sustainability.

Water Policy, vol. 4.

Rogers, P (2004).

Water crisis: myth or reality?

Taylor and Francis, London.

Rosegrant, M; Cai, Z & Cline, S (2003).

World Water and Food to 2025: Dealing with Scarcity and Global Water Outlook to 2025: Averting an Impending Crisis. IFPRI, Washington.
Available at www.ifpri.org

Rosenburg, D., McCully & Pringle, C (2000).

Global Scale Environmental Effects of Hydrological Alterations.
BioScience, vol. 50 (9).

Rosenzweig, C & Parry (1994).

Potential Impacts of Climate Change on World Food Supply.
Nature, 367, PP. 133-138.

Sachs, Jeffrey D. & Andrew M. Warner, (1995).

Natural Resource Abundance and Economic Growth.
NBER Working Paper (W5398).
Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research, December.

Sagrario, F & Rodriquez, S (2007).

The Effectiveness of Water Policy in reducing People's Risk Exposure to water Management Inefficiencies in Mexico City, In Koko Warner (ed) Perspective of Social Vulnerability. SOURCE 6/2007.

Sen, A (1981).

Development as Freedom.
Cambridge University Press.

Smit, J & Nasr, J (1992).

Urban Agriculture for Sustainable Cities: using wastes and idle land and water bodies as resources.
Environment and Urbanization, vol. 4 (2),pp. 141-152.

Stockholm Environment Institute (1997).

Comprehensive assessment of the freshwater resources of the World (vols. 1-8).
Stockholm: SEI.

Stockholm Environment Institute (SEI) (2006).

Asset Management Plans as Risk Reducing Instruments for UK Water Utilities.

Sullivan, C (2002).

Calculating a Water Poverty Index, World Development, vol. 30(7), pp.1195-1210.

Sullivan C. & Meigh J. (2005).

Targeting attention on local vulnerabilities using an integrated index approach: the example of the Climate Vulnerability Index.
Water Science and Technology, 51:5.

Sullivan, C and Meigh, J (2007).

Integration of the Biophysical and Social Sciences Using an Indicator Approach: addressing water problems at different scales. Water Resource Management vol. 21, pp. 111-128.

Turton, A (2002).

Water Demand Management for Southern Africa. Analytical Paper.

UNESCO, (2003).

Water for People, Water for Life.

Paris: UNESCO, www.unesco.org/water/wwap/wwdr

UNICEF (1998).

“Groundwater: The Invisible and Endangered Resource”.

Pamphlet.UNICEF, Geneva.

UNICEF (2002).

<http://www.unicef.org/wes/mdgreport/progress.php>

UNEP, (2002).

Vital Water Graphics. Found at : Unep.org.

Van Ogtrop, F, Hoekstra, A, Van der Meulen, F (2005).

Flood management in the Lower Incomati River Basin, Mozambique: two alternatives.

Journal of American Water Resources Association.

Vatn & Bromley (1994).

“Choices without prices, without apologies” – Journal of Environmental Economics and Management.

WHO and UNICEF (2006).

Meeting the MDG drinking water and sanitation target: the urban and rural challenge of the decade.

World Health Organisation and UNICEF, Geneva.

WHO and UNICEF (2006).

Water, a shared responsibility.

World Health Organisation and UNICEF, Geneva.

Westing, A. (1986).

Global Resources and International Conflict: Environmental Factors in Strategic Policy and Action.

New York: Oxford University Press, 1986.

Wolf, A, (2003).

Conflict Prevention and Resolution in Water Systems.

Northampton: Elgar Reference Collection.

Wutich, A (2007).

Vulnerability, resilience and Robustness to Urban Water Scarcity: a case study from Cochabamba, Bolivia.

Perspectives on Social Vulnerability.

WWF (2007).

Making Water. Desalination: option or distraction for a thirsty world?

WWF-International.

Gland, Switzerland.

WWF (2008).

UK Water Footprint: the impact of the UK's food and fibre consumption on global water resources.

Godalming, UK.

WWF, (2009).

Investigating Shared Risk in Water: Corporate Engagement with the Public Policy Process.

WWF, Godalming, UK.

Zanetti, A., S. Schwartz, and R. Enz (2005).

Sigma1/2005. Natural catastrophes and man-made disasters in 2004: more than 300,000 fatalities, record insured losses.

Vol. sigma 1/2005, Swiss Reinsurance Company.

Esta publicación
fue apoyada por:



Con el apoyo de la Alianza
 FUNDACION
GONZALO RÍO ARRONTE, I.A.P.



HSBC
Climate
Partnership

100%
RECICLADO



Reimpresión: Octubre de 2010
Primera edición: Abril 2007

La reproducción total o parcial de esta publicación debe
mencionar el título y el crédito de WWF-Reino Unido
como propietario de los derechos de autor.

Ninguna fotografía de esta publicación puede ser
reproducida sin autorización previa.
© Texto 2007 WWF-UK.

Todos los derechos reservados.

wwf.org.uk/freshwater

wwf.org.mx

WWF-UK
Panda House
Weyside Park
Godalming
Surrey GU7 1XR.
+44 (0) 1483 426444

WWF-México
Ave. México 51
Col. Hipódromo
C.P. 06100
México, D.F.
+52 (55) 5286 5631



Por qué estamos aquí

Para detener la degradación del ambiente natural del planeta y construir
un futuro en el cual los humanos convivan en armonía con la naturaleza.

www.wwf.org.mx

© 1986, Logotipo del Panda de WWF World Wide Fund for Nature (Inicialmente World Wildlife Fund)

© WWF es una Marca Registrada de WWF.

WWF México, Ave México #51, Col. Hipódromo, México, D.F., C.P. 06100— Tel. 5286-5631. Para más información visite www.wwf.org.mx

WWF-UK fue registrada como organización no lucrativa con el número 1081247, y en Escocia con el número SC039593. Una compañía
limitada por el número de garantía 4016725 © 1986. Proyecto número 2608.